

Minuman Fungsional dari Kombinasi Kopi Robusta Natural Anaerob, Ekstrak Katekin Gambir dan Pinang Muda

Functional Drink from Combination of Natural Anaerobic Robusta Coffee, Gambier Catechin Extracts and Young Areca Nut

Firza Fahleffi Suharto¹, **Budi Santoso^{1*}**, Agus Wijaya¹, Gatot Priyanto¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662, Indonesia

^{*}Penulis untuk korespondensi: budisantoso@fp.unsri.ac.id

Sitasi: Suharto FF, Santoso B, Wijaya A, Priyanto G. 2022. Functional drink from combination of natural anaerobic coffee, gambier catechin extracts and young areca nut. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 423-442. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of natural anaerobic robusta coffee formulation, raw extract of catechin gambier and young areca nut on the characteristics of functional coffee. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD), namely the formulation of natural anaerobic robusta coffee, gambier catechin crude extract and young areca nut powder. Each treatment was repeated 3 times. Each treatment was as follows: 100% natural anaerobic robusta coffee: 0% crude catechin gambier extract: 0% young betel nut powder; 89% natural anaerobic robusta coffee: 7% crude extract of gambier catechins: 4% young areca nut powder; 86% natural anaerobic robusta coffee: 7% crude extract of gambier catechins: 7% young areca nut powder; 83% natural anaerobic robusta coffee: 7% raw extract of gambier catechins: 10% young areca nut powder; 80% natural anaerobic robusta coffee: 7% crude extract of gambier catechins: 13% powdered areca nut. The parameters observed in this study were chemical characteristics (pH, total phenol, antioxidant activity, water content and ash content), physical characteristics (colour) and sensory tests (color, taste and aroma). The results showed that the addition of gambier catechin extract and powdered areca nut significantly affected the color (lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*)), total phenol and antioxidant activity. The best treatment was a combination of natural anaerobic robusta coffee 80%: 7% gambier catechin crude extract: young areca nut 13% based on antioxidant activity and total phenol with characteristic pH 5.21, total phenol 171.07 mgGAE/g, antioxidant activity 23.28 ppm, 7.17% water content and 5.98% ash content.

Keywords: gambier catechin crude extract, formulation of coffee, areca nut

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi kopi robusta natural anaerob, ekstrak crude katekin gambir dan pinang muda terhadap karakteristik kopi fungsional. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial, yaitu formulasi kopi robusta natural anaerob, ekstrak crude katekin gambir 0% dan bubuk pinang muda. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Setiap perlakuan adalah sebagai berikut : 100% kopi robusta natural anaerob : 0% ekstrak crude katekin gambir : 0% bubuk pinang muda ; 89% kopi robusta natural anaerob : 7% ekstrak crude katekin gambir : 4% bubuk pinang muda ; 86% kopi robusta natural anaerob : 7% ekstrak crude katekin gambir : 7%

bubuk pinang muda; 83% kopi robusta natural anaerob: 7% ekstrak crude katekin gambir : 10% bubuk pinang muda ; 80% kopi robusta natural anaerob: 7% ekstrak crude katekin gambir: 13% bubuk pinang muda. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu karakteristik kimia (pH, total fenol, aktivitas antioksidan, kadar air dan kadar abu), karakteristik fisik (warna) dan uji sensoris (warna, rasa dan aroma). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak crude katekin gambir dan bubuk pinang muda berpengaruh nyata terhadap warna (lightness (L*), redness (a*), yellowness (b*)), total fenol dan aktivitas antioksidan. Perlakuan terbaik merupakan kombinasi kopi robusta natural anaerob 80% : ekstrak crude katekin gambir 7%: pinang muda 13% berdasarkan aktivitas antioksidan dan total fenol dengan karakteristik pH 5,21, total fenol 171,07 mgGAE/g, aktivitas antioksidan 23,28 ppm, kadar air 7,17% dan kadar abu 5,98%.

Kata kunci: ekstrak *crude* katekin gambir, formulasi kopi, pinang muda

PENDAHULUAN

Kopi menjadi salah satu komoditas perkebunan unggulan yang memiliki nilai ekspor tinggi dan memberikan devisa yang cukup besar bagi negara Indonesia. Keunggulan ini menjadi salah satu faktor perlunya pengolahan kopi menjadi produk yang memiliki nilai tambah tinggi (Usman *et al.*, 2015). Di Indonesia terdapat tiga jenis kopi yang berkembang, yaitu kopi Robusta (*Coffea canephora*), kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan kopi Liberika (*Coffea liberica*). Salah satu metode pengolahan pada produk kopi adalah metode *natural anaerob*.

Metode *natural anaerob* merupakan inovasi dari proses pengolahan kopi untuk mempertahankan kualitas serta memberi nilai tambah dari produk. Menurut Farida *et al.* (2013) lama fermentasi dan mikrobial pada proses *natural anaerob* mampu mendegradasi kafein oleh mikroba NOPKOR MZ-15 menjadi *uric acid* dan biomassa. Sehingga, keunggulan kopi robusta yang diolah dengan metode *natural anaerob* adalah kopi robusta *natural anaerob* memiliki kandungan kafein yang lebih sedikit dibandingkan dengan kopi robusta yang diolah dengan metode lainnya dan lebih aman dikonsumsi oleh konsumen yang menderita penyakit pencernaan seperti maag. Karakteristik pH kopi tanpa proses fermentasi berada pada pH 5,4 sementara kopi yang diolah menggunakan metode *deacidifikasi* berada pada pH 5-5,1. Menurut SNI 01-2555-1994, kopi yang telah mengalami proses fermentasi didapatkan pH kopi yang lebih asam tetapi kopi hasil fermentasi tersebut masih layak untuk dikonsumsi karena pH kopi tersebut belum mencapai 4.

Gambir merupakan sari getah bening yang dihasilkan dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb) yang telah dikeringkan. Adapun senyawa fungsional yang terkandung pada ekstrak gambir, antara lain zat pyrocatechol (20-30%), fluorescein gambir (2-3%), samak (22%), catechu merah (3-5%), kuersetin (2-4%), lendir, lilin (1-2%), lemak dan polifenol (Rahmawati *et al.*, 2013).

Buah Pinang (*Areca catechu* L) disebut sebagai buah batu (buni), bertekstur keras dan memiliki bentuk seperti bulat telur. Panjang buah antara 3-7 cm, diameter 1.9 cm, memiliki warna kuning kemerahan. Buah pinang memiliki tiga lapisan yaitu: lapisan luar (*epicarp*) yang tipis, lapisan tengah (*mesocarp*) berupa sabut dan lapisan dalam (*endocarp*) berupa biji yang agak lunak dimana di dalamnya terdapat endosperm (Ferry, 1992; Barlina, 2007). Menurut Jaiswal *et al.* (2011) dalam Rahman (2018), biji pinang muda mengandung karbohidrat, lemak, serat, asam amino, mineral, polifenol seperti *flavonoid*, tannin dan alkaloid. Biji pinang mengandung senyawa kimia seperti alkaloid sebesar 0,3-0,7% yang bekerja kolinergik, tannin terkondensasi 15%, areca red lemak 14 % (*palmitic, oleic,*

linoleic, palmitoleic, stearic, caproic, caprylic, lauric dan *miristic acid*) dan saponin (Putri *et al.*, 2016). Kandungan antioksidan dari buah pinang berfungsi untuk mencegah kerusakan jaringan sel yang diakibatkan oleh radikal bebas (Hidayah *et al.*, 2019).

Penambahan ekstrak gambir dan pinang muda diharapkan dapat menambah cita rasa dari kopi fungsional dan dapat meningkatkan senyawa fungsional yang terkandung pada kopi fungsional. Menurut Janaah *et al* (2021), olahan kopi yang dicampurkan dengan buah pinang memiliki rasa yang kelat dan pedas. Kopi dengan penambahan ekstrak *crude* katekin gambir dapat mempengaruhi sifat sensoris dari kopi fungsional karena ekstrak *crude* katekin gambir memiliki senyawa flavonoid, sehingga dapat mempengaruhi aroma yang khas dari kopi fungsional. Senyawa flavonoid dari ekstrak gambir dan senyawa tannin pada buah pinang muda dapat meningkatkan persentase antioksidan. Dibandingkan dengan produk kopi komersil pada umumnya, kopi robusta fungsional dengan penambahan gambir dan pinang muda memiliki kandungan senyawa polifenol yang lebih tinggi. Sehingga, dampaknya bagi kesehatan antara lain: melawan penyakit kanker, diabetes, infeksi hingga hipertensi. Sehingga diharapkan pengembangan produk olahan kopi dengan penambahan ekstrak katekin gambir dan buah pinang muda dapat menciptakan diversifikasi produk olahan kopi fungsional yang tinggi antioksidan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh formulasi kopi robusta *natural anaerob*, ekstrak *crude* katekin gambir dan pinang muda terhadap sifat fisik, kimia, fungsional dan sensoris kopi fungsional.

Hipotesis

Penambahan ekstrak *crude* katekin dari gambir dan buah pinang muda diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia, organoleptik serta sifat fungsional kopi robusta *natural anaerob*.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) alat-alat gelas (*glassware*), (2) Blender (Phillips HR-2116, Belanda), (3) Cawan Aluminium, (4) Cawan Porselen (5) Desikator, (6) Kertas Saring, (7) LAF (*laminar air flow*) Cabinet (Robust, Indonesia) (8) Loyang, (9) Mortar, (10) Neraca Analitik (Kenko KK-Lab, Jepang), (11) Oven (Memmert S-400, Jerman), (12) Penjepit, (13) pH meter (Eutech PC-510, Jepang), (14) Mesin Penggiling Kopi Listrik (H&L 600N Electric Coffee Grinder, Indonesia), (15) plastik *Polypropylene*, (16) *Rotary Vacuum Evaporator* (Heidolph Hei-VAP Gold 3 Rotary Evaporator, Jerman), (17) Saringan 80 Mesh, (18) Sendok, (19) Spatula, (20) Spektrofotometer (A&E Lab LK044, Amerika), (21) Tisu dan (22) Vortex (VM-300 VM300 Gemmy, Indonesia).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) Air, (2) *Aquadest*, (3) Bubuk Pinang Muda, (4) *DPPH* (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), (5) Ekstrak *Crude* Katekin Gambir, (6) Etanol, (7) *Folin Ciocalteu*, (8) Kopi Robusta *Natural Anaerob*, (9) Metanol.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan formulasi bubuk, yaitu bubuk kopi robusta *natural anaerob* : bubuk ekstrak katekin gambir : bubuk pinang muda (F) yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing perlakuan sebagai berikut :

- F0 = 100% bubuk kopi robusta *natural anaerob* (b/b): 0% bubuk ekstrak *crude* katekin gambir (b/b): 0% bubuk pinang muda (b/b)
- F1 = 89% bubuk kopi robusta *natural anaerob* (b/b): 7% bubuk ekstrak *crude* katekin gambir (b/b): 4% bubuk pinang muda (b/b)
- F2 = 86% bubuk kopi robusta *natural anaerob* (b/b): 7% bubuk ekstrak *crude* katekin gambir (b/b): 7% bubuk pinang muda (b/b)
- F3 = 83% bubuk kopi robusta *natural anaerob* (b/b): 7% bubuk ekstrak *crude* katekin gambir (b/b): 10% bubuk pinang muda (b/b)
- F4 = 80% bubuk kopi robusta *natural anaerob* (b/b): 7% bubuk ekstrak *crude* katekin gambir (b/b): 13% bubuk pinang muda (b/b)

Cara Kerja

Pembuatan Bubuk Kopi Robusta *Natural Anaerob*

Cara kerja pembuatan bubuk kopi robusta *natural anaerob* menggunakan metode Edowai *et al.* (2018), UMK Jagad Raye Coffee, Sumatera Selatan serta PD. Sahang Mas, Palembang, Sumatera Selatan yang telah dimodifikasi, yaitu:

1. Buah kopi dipilih dengan metode sortasi rambang dengan memilih tingkat kematangan yang sempurna;
2. Buah kopi yang telah dipilih melalui sortasi rambang dilakukan penirisan;
3. Buah kopi yang telah ditiris dilakukan proses fermentasi tanpa proses pengupasan kulit buah kopi dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup dengan jenis *plastik High Density Polyethylene* (HPDE) nomor 2 yaitu plastik yang tidak mudah larut ke bahan, tahan terhadap panas maupun sinar matahari, memiliki kerapatan tinggi selama 24 jam pada suhu 19-20°C;
4. Buah kopi yang telah difermentasi dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari;
5. Buah kopi yang telah dikeringkan dilakukan proses *resting*, yaitu pengistirahatan untuk mengurangi panas yang terperangkap pada biji kopi setelah proses pengeringan ataupun *roasting*. Proses *resting* dilakukan dengan cara biji kopi dimasukkan kedalam karung dan karung tidak boleh langsung bersentuhan dengan lantai untuk mencegah peningkatan kelembapan lingkungan selama proses *resting*;
6. Buah kopi yang telah dilakukan *resting* dilakukan proses pelepasan kulit buah dengan menggunakan alat;
7. Biji kopi robusta *natural anaerob* disangrai dengan tingkat penyangraian *1st crack begin*;
8. Biji kopi yang telah disangrai kemudian digiling menggunakan alat penggiling kopi;
9. Bubuk kopi robusta *natural anaerob* disaring menggunakan saringan 80 mesh; dan Bubuk kopi robusta *natural anaerob* siap untuk digunakan.

Pembuatan Ekstrak *Crude* Katekin Gambir

Cara kerja pembuatan bubuk katekin gambir menggunakan metode ekstraksi maserasi menurut Damanik *et al.* (2014) yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

1. Gambir dihaluskan menggunakan blender;
2. Bubuk gambir disaring menggunakan saringan 80 mesh;
3. Gambir yang telah disaring ditimbang sebanyak 100 g;
4. Gambir yang telah disaring kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol selama 1 hari (24 jam) dengan perbandingan gambir dan etanol (1:3);
5. Ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring Whatman No.41;
6. Ekstrak gambir dievaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 60°C sampai etanol menguap (tidak ada aroma etanol);

7. Ekstrak gambir dikeringkan menggunakan oven pada suhu 85°C selama ± 15 jam;
8. Ekstrak gambir yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menggunakan blender; dan
9. Gambir yang telah dihaluskan menggunakan blender kemudian disaring menggunakan saringan 80 mesh sehingga didapatkan bubuk ekstrak gambir.

Pembuatan Bubuk Pinang Muda

Cara kerja pembuatan bubuk pinang muda dengan metode ekstraksi dan pengeringan menurut Yernisa *et al* (2013) yang telah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Buah pinang muda diekstrak menggunakan akuades 1:10 (b/v) pada suhu 80 °C selama 45 menit mengacu pada Sardsangjeun dan Jutiviboonsuk (2010) yang telah dimodifikasi;
2. Filtrat hasil ekstraksi diberi taraf perlakuan tanpa pencampuran bahan pengisi dan taraf perlakuan pencampuran dengan bahan pengisi (gum arab 2% b/b);
3. Filtrat tersebut dikeringkan menggunakan *spray drier* pada suhu umpan (*inlet*) $\pm 130^{\circ}\text{C}$ dan suhu pemisahan (*outlet*) $\pm 80^{\circ}\text{C}$; dan
4. Bubuk pinang muda siap untuk digunakan.

Pembuatan Formulasi Kopi Fungsional

Cara kerja pembuatan formulasi kopi fungsional menggunakan metode Fibrianto *et al.* (2015) yang telah dimodifikasi, yaitu:

1. Bubuk kopi, ekstrak bubuk gambir dan bubuk buah pinang muda dicampur sesuai perlakuan;
2. Setiap perlakuan dimasukkan kedalam cangkir kemudian diseduh dengan air panas suhu 60°C sebanyak 250 mL;
3. Campuran diaduk menggunakan sendok makan;
4. Minuman kopi fungsional siap dianalisa sesuai parameter yang telah ditentukan.

Parameter

Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu parameter fisik (warna (Munsell (1997)), parameter kimia (pH larutan (Apriyantono *et al.* (2008), total fenol (Septiana dan Asnani. (2002)), aktivitas antioksidan (Joyeux *et al.* (1995)), kadar air (AOAC (2005)), kadar abu (AOAC (2005)) dan uji sensoris (Pratama, 2018).

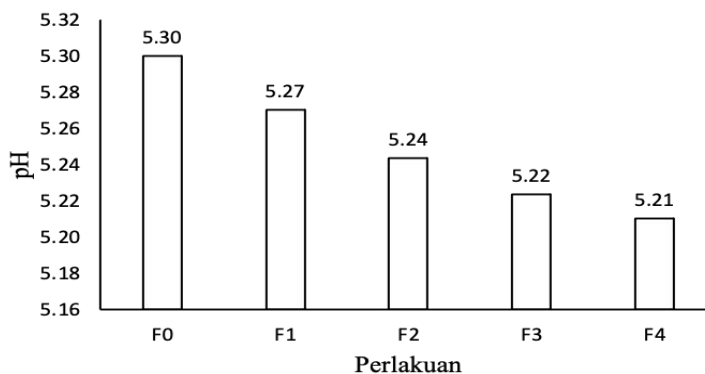
HASIL

pH Larutan

Hasil penelitian didapat rerata pH kopi gambir pinang berkisar antara 5,21 hingga 5,30. Nilai pH terendah terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: pinang muda 13%) sebesar 5,30 dan nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) sebesar 5,30. Hasil analisis pH formulasi kopi gambir pinang dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil analisis sidik keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap nilai pH formulasi kopi gambir pinang. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh penambahan ekstrak *crude* katekin gambir dan pinang muda terhadap pH kopi gambir pinang dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Rata-rata nilai pH Minuman Kopi Gambir Pinang

Keterangan:

- F₀ = Kopi robusta 100% (b/b)
- F₁ = Kopi robusta 89% (b/b): gambir 7% (b/b): pinang muda 4% (b/b)
- F₂ = Kopi robusta 86% (b/b): gambir 7% (b/b): pinang muda 7% (b/b)
- F₃ = Kopi robusta 83% (b/b): gambir 7% (b/b): pinang muda 10% (b/b)
- F₄ = Kopi robusta 80% (b/b): gambir 7% (b/b): pinang muda 13% (b/b)

Tabel 1. Uji BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap pH

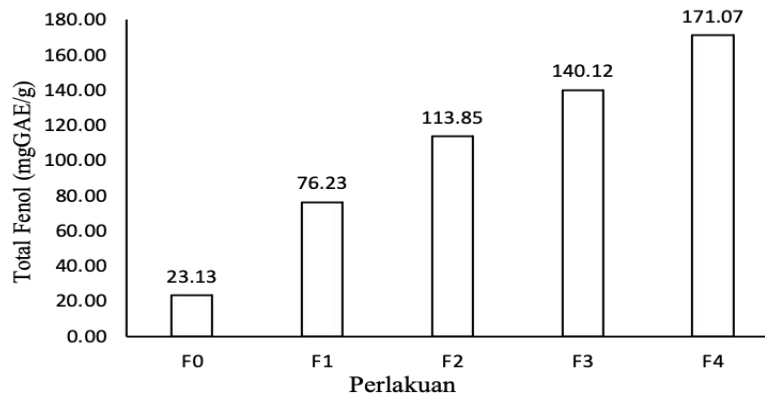
Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	pH rerata	BNJ 5% = 0,014
F4 (80%:7%:13%)	5,21	a
F3 (83%:7%:10%)	5,22	ab
F2 (86%:7%:7%)	5,24	b
F1 (89%:7%:4)	5,27	b
F0 (100%:0%:0%)	5,30	c

Berdasarkan data Tabel 1. yang diperoleh pH kopi gambir pinang mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi perlakuan penambahan bubuk pinang muda walaupun mengalami penurunan yang signifikan. Menurut Zhang *et al* (2010) dalam Chen *et al* (2021) pinang mengandung komponen triterpenoid, asam isotik dan turunannya, dan asam 3β-asetilursolat yang dapat menurunkan pH pada minuman fungsional kopi gambir pinang. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Aulia (2021) mengenai kopi gambir pasak bumi menunjukkan nilai pH mencapai 4,55 untuk penambahan gambir dan pasak bumi sebesar 30% dan 20% secara berurutan. Penelitian Mursanto (2021) menunjukkan nilai pH mencapai 5,92 untuk kopi robusta dengan penambahan bubuk kayu secang memiliki konsentrasi bubuk kayu secang sebesar 20%. Menurut Santoso *et al.* (2014) ikatan antara gugus OH dan cincin fenol yang dimiliki katekin menyebabkan senyawa bersifat asam. Katekin lebih mudah terurai pada kondisi nilai pH mendekati netral. Berdasarkan Teori Asam Basa Lewis Senyawa katekin lebih stabil pada kondisi asam, hal ini disebabkan karena katekin memiliki kemampuan untuk menerima sepasang elektron. Hasil penelitian Amos (2009) katekin gambir memiliki nilai pH sebesar 4,66.

Menurut Andriany *et al.* (2012), kandungan senyawa asam klorogenat dan asam nikotinat pada kopi dapat menyebabkan terjadinya penurunan pH. Menurut Mardhiani *et al.* (2018) proses penyimpanan dapat menurunkan nilai pH disebabkan karena adanya kontaminasi ion positif atau ion negatif dari bahan yang digunakan.

Total Fenol (mgGAE/g)

Hasil penelitian yang didapat rata-rata total fenol formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 23,13 mgGAE/g hingga 171,07 mgGAE/g. Nilai total fenol formulasi kopi gambir pinang terendah terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta 100%) sebesar 23,13 mgGAE/g dan nilai total fenol tertinggi terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) dengan nilai sebesar 171,07 mgGAE/g. Hasil analisa rata-rata total fenol kopi gambir pinang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata total fenol (mgGAE/g) kopi gambir pinang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *crude* katekin gambir dan pinang muda berpengaruh nyata terhadap nilai total fenol kopi gambir pinang. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh penambahan ekstrak *crude* katekin gambir dan pinang muda terhadap total fenol kopi gambir pinang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap total fenol

Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Total fenol rerata (mgGAE/g)	BNJ 5% = 4,77
F0 (100%)	23,13	a
F1 (89%:7%:4%)	76,23	b
F2 (86%:7%:7%)	113,85	c
F3 (83%:7%:10%)	140,12	d
F4 (84%:7%:13%)	171,07	e

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

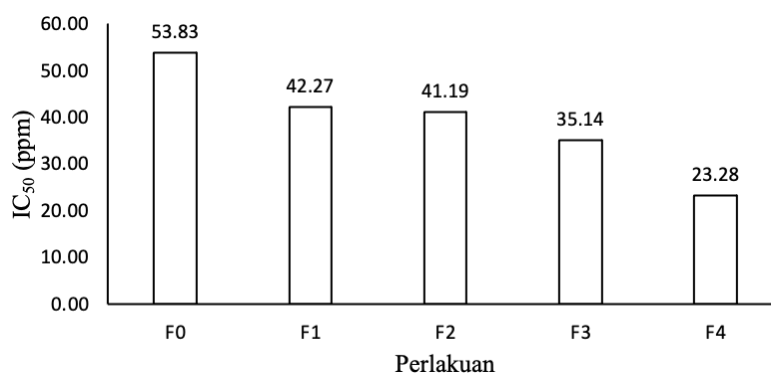
Hasil uji lanjut BNJ 5% Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan F₀ (Kopi robusta 100%) berbeda nyata dengan perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: gambir 7%: pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: gambir 7%: pinang muda 7%), F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: gambir 7%: pinang muda 10%) dan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: gambir 7%: pinang muda 13%). Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi pinang muda, maka nilai total fenol yang diperoleh akan semakin tinggi.

Katekin merupakan senyawa polifenol yang memiliki fungsi sebagai antoksidan dan antimikrobia. Menurut Melia *et al.* (2015) katekin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dibentuk oleh tumbuhan dan tergolong sebagai senyawa antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dengan cara melepaskan atom hidrogen .

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Kristiningrum *et al.* (2016) berupa daun kopi robusta dan daun kopi arabika adalah sebagai berikut: Kandungan total fenol yang terhadap daun kopi robusta tua memiliki nilai total fenol sebesar 399,403 mgCAE/g; daun kopi arabika tua memiliki nilai total fenol sebesar 354,307 mg CAE/g; daun kopi robusta muda memiliki nilai total fenol sebesar 244,232 mg CAE/g; serta daun kopi arabika muda memiliki nilai total fenol sebesar 190,916 mg CAE/g.

Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Hasil penelitian yang diperoleh rata-rata nilai IC₅₀ berkisar antara 23,38 ppm hingga 53,83 ppm. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) sebesar 53,83 ppm dan nilai aktivitas antioksidan terendah terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) sebesar 23,38 ppm. Hasil rerata analisa aktivitas antioksidan formulasi kopi gambir pinang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata Nilai IC₅₀ Formulasi Kopi Gambir Pinang

Apabila nilai IC₅₀ < 10 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 50-100 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan sedang. Apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 100-250 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan lemah dan apabila nilai IC₅₀ > 250 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan tidak aktif (Handayani *et al.*, 2014). Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan kopi gambir pinang. Hasil uji lanjut BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap aktivitas antioksidan kopi gambir pinang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap nilai IC₅₀

Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Aktivitas Antioksidan rerata (ppm)	BNJ 5% = 3,65
F4 (80%:7%:13%)	23,28	a
F3 (83%:7%:10%)	35,14	bc
F2 (86%:7%:7%)	41,19	c
F1 (89%:7%:4%)	42,27	c
F0 (100%:0%:0%)	53,83	d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut 5% Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%), F₁ (kopi

robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) dan F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 10%). Tetapi perlakuan F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%).

Berdasarkan hasil uji lanjut 5% Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%), F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) dan F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 10%). Tetapi perlakuan F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%).

Hasil rerata menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tinggi penambahan konsentrasi bubuk pinang muda, maka semakin rendah nilai IC₅₀, artinya semakin kuat daya hambat radikal bebas pada sampel formulasi. Menurut Dewi *et al* (2017) aktivitas antioksidan yang terdapat pada pinang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 9.063 µg/mL. Penelitian sama dengan yang dilakukan oleh Fauzi *et al* (2019) mengenai kopi jahe celup menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan antara 29,82 - 44,31 ppm.

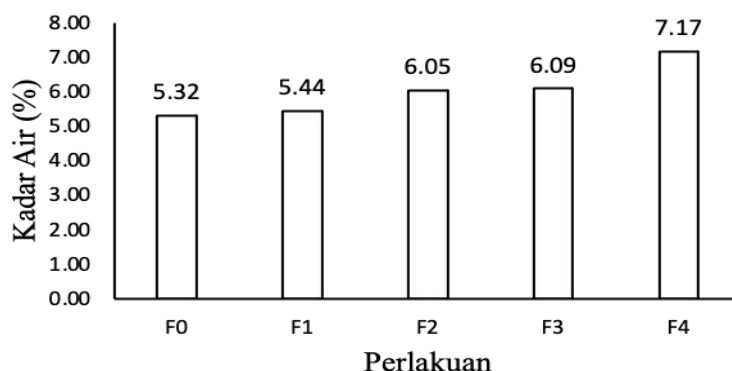
Kandungan antioksidan pada biji kopi berupa asam klorogenat yang merupakan senyawa polifenol. Menurut Yusmarini (2011) asam klorogenat, *caffeic acid* dan *ferulic acid* merupakan golongan utama pada polifenol. Adapun faktor-faktor seperti lama penyimpanan dan proses penyangraian mempengaruhi kandungan aktivitas antioksidan pada kopi fungsional, sehingga menyebabkan kandungan antioksidan kopi fungsional pada sampel F₀ tergolong lemah. Menurut Beksono (2014), lama penyimpanan dapat mempengaruhi kandungan antioksidan yang terkandung didalam kopi. Penyimpanan yang terlalu lama dapat menurunkan zat polifenol yang berperan sebagai antioksidan. Berdasarkan penelitian Hernández *et al.*, (2012) penyangraian dapat menguraikan asam klorogenat menjadi derivat fenol yakni 1.5- γ -quinolactones, sehingga menurunkan jumlah asam klorogenat pada kopi robusta sekitar 5,5%.

Kadar Air

Hasil penelitian yang diperoleh rata-rata kadar air formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 5,32% hingga 7,17%. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) dan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%). Hasil pengukuran rerata analisa kadar air formulasi kopi gambir pinang dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air kopi fungsional, sehingga tidak diperlukan uji lanjut berupa uji BNJ 5%.

Menurut SNI 01-3542-2004 (BSN) mengenai syarat mutu kopi bubuk memiliki kadar air maksimal 7% sementara hanya perlakuan F₄ yang melebihi standar SNI, sehingga perlakuan F₀, F₁, F₂ dan F₃ masuk ke dalam syarat mutu SNI.

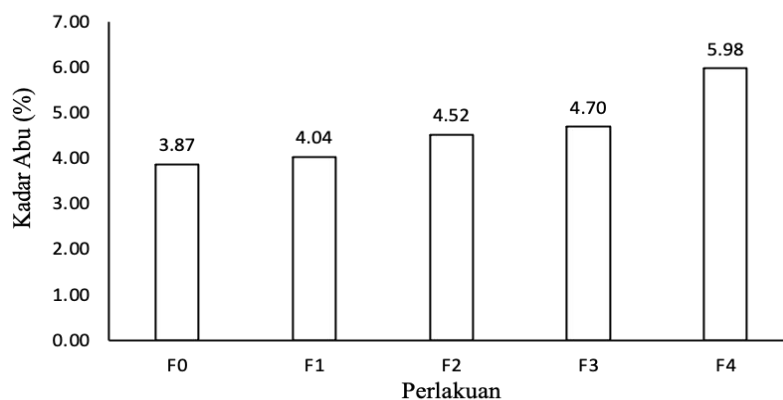


Gambar 4. Rata-rata % kadar air kopi gambir pinang

Berdasarkan data yang diperoleh kadar air mengalami kenaikan cukup signifikan dari perlakuan F₁ menuju F₂ dan perlakuan F₃ menuju F₄. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Putri *et al* (2021) mengenai penambahan ginseng terhadap karakteristik kopi gambir instan memiliki % kadar air berkisar antara 7,10%-8,33%, kadar air pada Menurut Ardianti dan Fibrianto, (2017) kopi memiliki lima komponen asam, salah satunya adalah asam sitrat yang memiliki sifat higroskopis (menyerap air). Katekin pada gambir bersifat higroskopis, hal ini menyebabkan semakin banyak penambahan ekstrak katekin gambir maka nilai kadar air pada minuman kopi instan akan semakin meningkat (Muchtari *et al.*, 2011). Semakin tinggi kemampuan higroskopisitas senyawa maka semakin banyak kemampuan senyawa mengikat air di udara yang dapat menyebabkan semakin tingginya kadar air (Kumalaningsih *et al.*, 2004). Nilai kadar air ditetapkan berguna untuk menjaga kualitas produk agar mencegah cepatnya pertumbuhan jamur dalam produk (Rahmawati *et al.*, 2013).

Kadar Abu

Hasil penelitian didapat rerata kadar abu formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 3,87% hingga 7,09%. Kadar abu terendah terdapat pada perlakuan F₀ dengan kadar abu sebesar 3,87% dan kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan F₄ dengan kadar abu sebesar 5,98%. Hasil pengukuran rerata analisa kadar abu formulasi kopi gambir pinang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata % kadar abu formulasi kopi gambir pinang

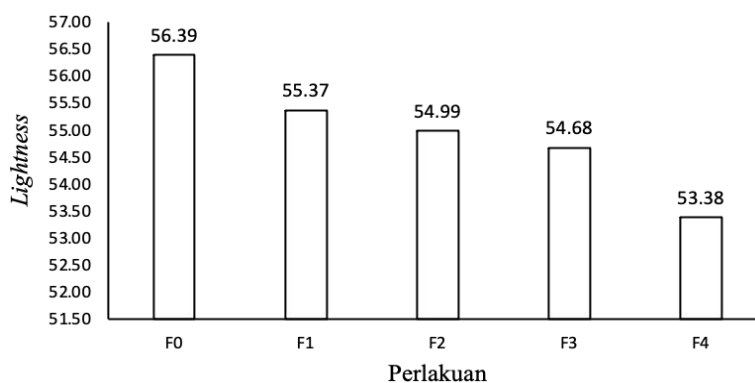
Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh tidak nyata terhadap kadar abu kopi fungsional, maka tidak dilakukan uji lanjut BNJ 5%.

Menurut SNI 01-3542-2004 (BSN) terkait syarat mutu kopi bubuk memiliki kadar abu sebesar 5% sementara kadar abu dari seluruh perlakuan, hanya perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) yang melebihi standar SNI yang berlaku yaitu 5,98%. Nilai kadar abu formulasi kopi gambir pinang memiliki nilai rentang yang sama dengan kadar abu kopi robusta dengan penambahan bubuk biji salak yang berkisar antara 3,17% hingga 4,36% (Lestari *et al.*, 2017) dan memiliki nilai rerata kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan kopi non kafein dengan penambahan biji papaya yang memiliki rentang nilai rata-rata antara 7,41 % sampai dengan 8,75% (Angelia, 2018). Menurut Sudarmadji *et al* (2007), abu merupakan sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu suatu bahan berhubungan dengan kandungan mineral-mineral yang terdapat pada bahan tersebut. Menurut Mulato dan Suharyanto (2012), abu pada bubuk kopi merupakan komponen yang tidak dapat terbakar pada pembakaran di dalam *muffle furnace* pada suhu 800 °C. Komponen tersebut dapat berupa mineral yang terbentuk secara alami seperti kalium, kalsium, magnesium dan disamping itu kemungkinan terdapat komponen lain berupa zat asing yang merupakan kontaminan selama proses penanganan sampel.

Warna Bubuk Kopi

Lightness (L)*

Hasil penelitian yang diperoleh nilai *lightness (L*)* formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 53,38 hingga 56,39. Nilai *lightness (L*)* terbesar terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) sebesar 56,39 dan nilai *lightness (L*)* terkecil terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) memiliki nilai sebesar 53,38. Hasil pengukuran nilai *lightness (L*)* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata nilai *lightness (L*)* kopi gambir pinang

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap kopi fungsional. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk pinang muda, maka semakin gelap warna bubuk yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap nilai *lightness (L*)* dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ 5% Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) berpengaruh nyata dengan perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob*

100%) namun berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) dan F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 10%).

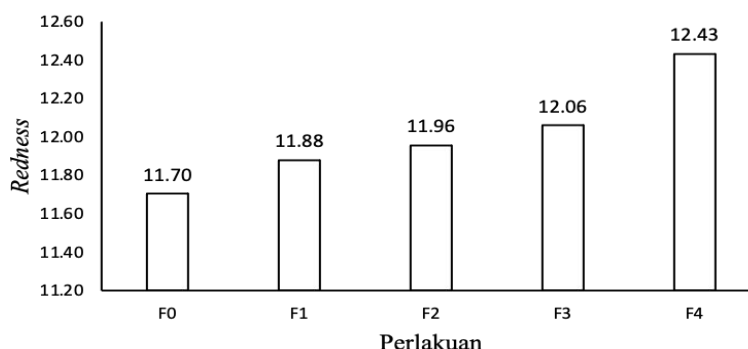
Tabel 4. Uji BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap nilai lightness kopi gambir pinang

Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Lightness (L*) rerata	BNJ 5% = 2,01
F4 (80%:7%:13%)	53,38	a
F3 (83%:7%:10%)	54,68	ab
F2 (86%:7%:7%)	54,99	ab
F1 (89%:7%:4%)	55,37	ab
F0 (100%:0%:0%)	56,39	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Redness (a*)

Hasil penelitian yang didapatkan nilai *redness* (a*) formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 11,70 hingga 12,43. Nilai *redness* (a*) tertinggi terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) sebesar 12,43 dan nilai *redness* (a*) terendah terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%). Hasil pengukuran *redness* (a*) terdapat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata nilai *redness* (a*) kopi gambir pinang

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap nilai *redness* (a*) kopi fungsional. Hasil uji lanjut BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap nilai *redness* (a*) kopi gambir pinang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji BNJ 5% formulasi kopi robusta, ekstrak katekin gambir dan pinang muda terhadap *redness* (a*) kopi fungsional

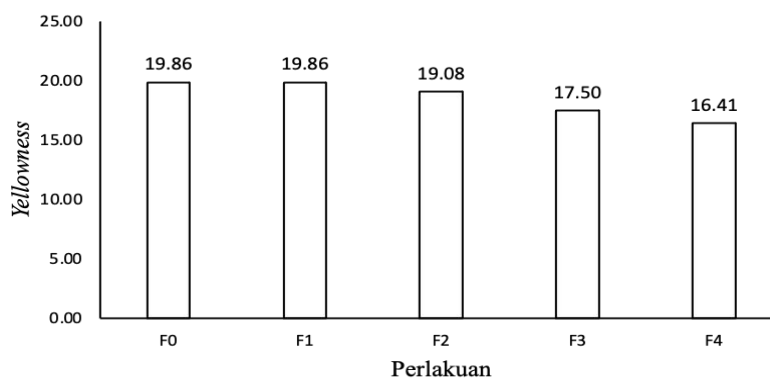
Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Redness (a*) Rerata	BNJ 5% = 0,62
F0 (100%:0%:0%)	11,70	a
F1 (89%:7%:4%)	11,88	ab
F2 (86%:7%:7%)	11,96	ab
F3 (83%:7%:10%)	12,06	ab
F4 (80%:7%:13%)	12,43	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut BNJ 5% Tabel 5. menunjukkan bahwa perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) dan F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 10%).

Yellowness (b*)

Hasil penelitian didapat rerata *yellowness* (b*) kopi gambir pinang berkisar antara 16,41 hingga 19,16. Nilai *yellowness* (b*) terendah terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) sebesar 16,41 dan nilai *yellowness* (b*) terbesar terdapat pada perlakuan F₁. Hasil pengukuran *yellowness* (b*) dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata nilai *yellowness* (b*) kopi gambir pinang

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap nilai *yellowness* (b*) kopi fungsional. Hasil uji lanjut BNJ 5% formulasi kopi gambir pinang terhadap nilai *yellowness* (b*) kopi gambir pinang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji BNJ 5% formulasi kopi robusta, ekstrak katekin gambir dan pinang muda terhadap *yellowness* (b*) kopi fungsional

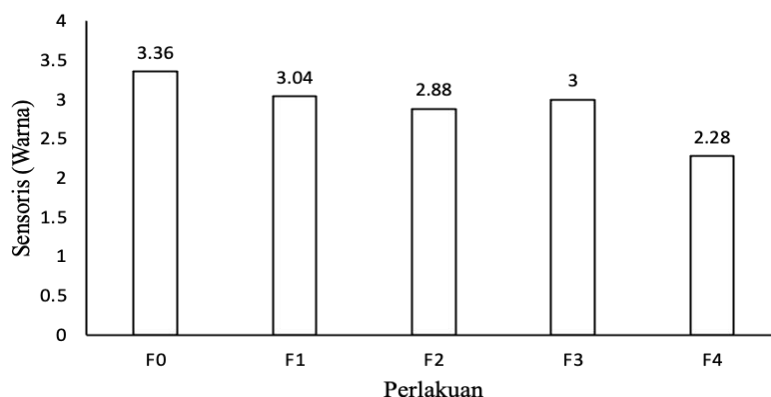
Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	<i>Yellowness</i> (b*) Rerata	BNJ 5% = 6,00
F4 (80%:7%:13%)	16,41	a
F3 (83%:7%:10%)	17,50	a
F2 (86%:7%:7%)	19,08	a
F1 (89%:7%:4%)	19,86	a
F0 (100%:0%:0%)	19,86	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut BNJ 5% Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%), F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%) dan F₃ (kopi robusta *natural anaerob* 83%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 10%).

Uji Sensoris Warna

Skor rerata pada uji kesukaan formulasi kopi gambir pinang berkisar antara 2,28 hingga 3,36. Skor kesukaan warna terendah terdapat pada formulasi perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) sebesar 2,28 dan skor kesukaan warna tertinggi terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%). Skor rerata pada uji kesukaan kopi gambir pinang terhadap warna dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Rata-rata nilai skor kesukaan warna kopi gambir pinang

Hasil penilaian T menunjukkan bahwa nilai T lebih besar dari nilai F tabel taraf 5%, maka diperlukan uji lanjut berupa uji *Friedman-Conover* taraf 5%. Formulasi kopi gambir pinang berpengaruh nyata terhadap nilai kesukaan warna kopi fungsional. Hal ini menunjukkan bahwa panelis dapat merasakan perbedaan yang signifikan terhadap warna kopi bubuk fungsional berupa formulasi kopi gambir pinang. Hasil uji *Friedman-Conover* taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai uji lanjut *Friedman-Conover* kopi gambir pinang terhadap skor kesukaan warna

Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Σ Pangkat	X = 31,61
F ₄ (80%:7%:13%)	23,28	a
F ₃ (83%:7%:10%)	35,14	bc
F ₂ (86%:7%:7%)	41,19	c
F ₁ (83%:7%:4%)	42,27	c
F ₀ (100%:0%:0%)	53,83	d

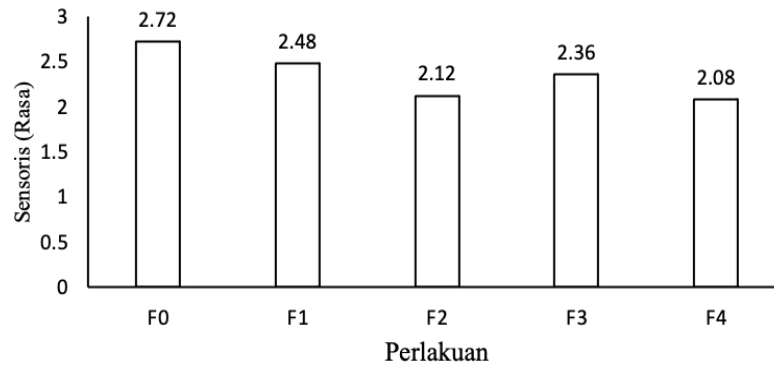
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* menunjukkan bahwa perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan lainnya namun perlakuan F₁ (kopi robusta *natural anaerob* 89%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 4%) berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan F₂ (kopi robusta *natural anaerob* 86%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 7%).

Menurut Mulanto dan Suharyanto (2012) dalam Gafar (2018), asam klorogenat yang ada pada kopi akan terhidrolisis dan disintesis oleh protein serta senyawa polifenol yang kemudian membentuk melanoidin. Melanoidin akan berperan dalam hal warna dan cita rasa yang dihasilkan pada saat kopi diseduh, sedangkan asam klorogenat memegang kendali pada rasa pahit dalam kopi.

Rasa

Skor rerata pada uji kesukaan kopi gambir pinang dengan formulasi kopi gambir pinang berkisaran antara 2,08 hingga 2,72. Skor terendah terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) sebesar 2,08 dan skor tertinggi terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%) sebesar 2,72. Hasil perhitungan skor rerata pada uji kesukaan kopi gambir pinang terhadap rasa dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10. Rata-rata nilai skor kesukaan rasa kopi gambir pinang

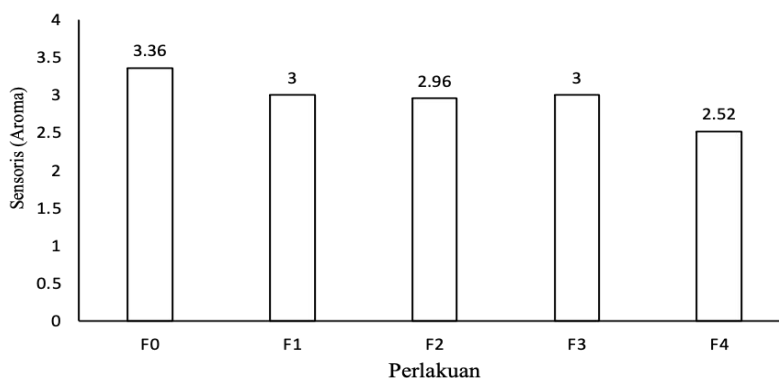
Gambar 10. menunjukkan bahwa skor penilaian hedonik terhadap rasa berbeda tidak nyata walaupun rentangnya dari skor 2,08 hingga 2,72. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa nilai T lebih kecil dari nilai F tabel 5%, maka tidak diperlukan uji lanjut berupa uji *Friedman-Conover*. Perubahan rasa akibat penambahan pinang muda mengakibatkan panelis tidak menyukai rasa minuman fungsional dari kopi gambir pinang. Pinang memiliki senyawa arekolin yang mengakibatkan rasa minuman fungsional ini menjadi pahit. Kopi yang ditambah dengan pinang memiliki rasa yang kelat dan pedas (Janaah *et al.*, 2021).

Aroma

Skor rerata uji kesukaan kopi gambir pinang terhadap aroma berkisar antara 2,52 hingga 3,36. Skor kesukaan aroma terendah terdapat pada perlakuan F₄ (kopi robusta *natural anaerob* 80%: ekstrak *crude* katekin gambir 7%: bubuk pinang muda 13%) dan skor kesukaan aroma tertinggi terdapat pada perlakuan F₀ (kopi robusta *natural anaerob* 100%). Hasil perhitungan skor rerata pada uji kesukaan kopi gambir pinang terhadap aroma dapat dilihat pada Gambar 11.

Hasil penilaian T menunjukkan bahwa nilai T lebih besar dibandingkan dengan nilai F tabel taraf 5%, sehingga dilakuakn uji lanjut *Friedman-Conover* taraf 5%. Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* dapat dilihat pada Tabel 8.

Hasil uji lanjut *Friedman-Conover* taraf 5% menunjukkan bahwa formulasi kopi gambir pinang berpengaruh tidak nyata terhadap skor hedonik aroma. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak dapat merasakan perbedaan yang signifikan terhadap aroma bubuk kopi fungsional berupa kopi gambir pinang. Perbedaan aroma pada minuman fungsional disebabkan oleh semakin bertambahnya ekstrak gambir dan bubuk pinang yang dimasukkan dalam formulasi tersebut. Umumnya minuman kopi seduh atau kopi instan memiliki aroma yang khas kopi sehingga menjadi daya tarik produk.



Gambar 11. Rata-rata nilai skor kesukaan aroma kopi gambir pinang

Tabel 8. Nilai uji lanjut *Friedman-Conover* kopi gambir pinang terhadap skor hedonik aroma

Perlakuan (kopi:gambir:pinang)	Σ Pangkat	X = 30,58
F4 (80%:7%:13%)	2,32	a
F3 (83%:7%:10%)	2,96	a
F2 (86%:7%:7%)	2,96	a
F1 (89%:7%:4%)	3,10	a
F0 (100%:0%:0%)	3,66	a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Formulasi kopi robusta *natural anaerob*, ekstrak *crude* katekin gambir dan pinang muda berpengaruh nyata terhadap nilai *lightness*, *redness*, *yellowness*, total fenol, aktivitas antioksidan, pH serta uji hedonik (warna dan aroma). Perlakuan F₄ (Kopi robusta 80%: gambir 7%: pinang muda 13%) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan nilai aktivitas antioksidan dan total fenol tertinggi nilai pH 5,21; total fenol 171,07 mgGAE/g, aktivitas antioksidan 23,28 ppm, kadar air 7,17 % dan kadar abu 4,70 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada pihak yang memberikan dukungan dalam penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana A. 2018. *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. Sleman: Deepublish.
- Amos 2009. Gambir sebagai antibakteri dalam formulasi obat kumur. *Jurnal Sains dan Teknol Indonesia*. 11 (3): 188-192.
- Angelia IO. 2018. Uji karakteristik kopi non kafein dari biji pepaya dengan variasi lama penyinaran. *Journal of Agritech Science (JASc)*. 2 (1): 16-16.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry ed. Washington DC*.
- Apriani FU, Efendi R, Rossi E. 2016. Pembuatan minuman sebuk kopi (Arabica) instan dengan penambahan ekstrak kulit manggis. *Jom Faperta Ur*. 3 (2): 1-11.
- Apriyantono A, Fardiaz NL, Puspitasari A, Budiyo S. 2008. *Analisis Pangan*. Bogor:

- IPB Press.
- Barlina R. 2007. Peluang pemanfaatan buah pinang untuk pangan. *Buletin Palma*. (33): 96-105.
- Basavaraj K, Gopinandhan TN, Ashwini MS, Gupta N, Banakar M. 2014. *Relationship between sensory perceived acidity and instrumentally measured acidity in indian coffee samples*. *Indian Journal of Nutrition and Dietetics*. 51: 286-292.
- Beksono HR. 2014. *Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Biji Kopi Robusta (Coffea canephora) dengan Metode DPPH*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah.
- Chen X, He Y, Danru D. 2021. Review Article: chemical composition, pharmacological, and toxicological effects of betel nut. *Hindawi: Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 1-7.
- Cheng B, Furtado A, Smyth HE, Henry RJ. 2016. Influence of genotype and environment on coffee quality. *Trends in Food Science and Technology*. 57: 20-30. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.9.003.
- Clause EP, Tyler EV, RL Brady. 1988. *Pharmacognosy*. 6th ed. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Damanik DDP, Subakti N, Hasibuan R. 2014. Ekstraksi katekin dari daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dengan Metode Maserasi. *J. Teknik Kimia USU*. 3 (2): 10-14.
- de Mendes Ferrão J. 2009. *O café: A bebida negra dos sonhos claros*. Chaves Ferreira.
- Dewi ZS, Zam ZZ, Rakhman KA. 2017. Maserasi dan uji aktivitas IC₅₀ antioksidan buah pinang (*Arecha catechu*) secara Spektrofotometri UV-VIS. *SAINTIFIK@: Jurnal Pendidikan MIPA Universitas Khairun*. 1 (1) : 14-19.
- Edowai DN, Tahoba AE. 2018. Proses produksi dan uji mutu bubuk kopi arabika (*Coffea arabica* L) asal Kabupaten Dogiyai, Papua. *Jurnal Agriovet*. (1) 1: 1-18.
- Farah A. 2012. *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention, First Edition*. John Willey & Sons, Inc and Institute of Food Technologists (USA): Wiley Blackwell Publishing Ltd.
- Farida A, Ristanti E, Kumoro A. 2013. Penurunan kadar kafein dan asam total pada biji kopi robusta menggunakan teknologi fermentasi anaerob fakultatif dengan mikroba NOPKOR MZ-15. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (3): 70-75.
- Fauzi M, Novijanto N, Rarasati DP. 2019. Karakteristik organoleptik dan fisikokimia kopi jahe celup pada variasi tingkat penyangraian dan konsentrasi bubuk jahe. *Jurnal Agroteknologi*. 13 (1): 1-9.
- Ferry Y. 1992. *Bertaman Pinang (Areca catechu)*. Kebun Percobaan Paya Gajah. Aceh Timur. 37.
- Ferry Y. 2003. Strategi pengembangan pinang di Nangro Aceh Darussalam. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 9(2): 1-4.
- Fibrianto K, Reri PYD, Wijayanti SD. 2015. Pengaruh perbedaan stimulus haptic terhadap persepsi kekentalan secara oral pada kopi instan panas dan dingin. *Jurnal Rekapangan*. 9 (2): 1-9.
- Gafar PA. 2018. Proses penginstanan aglomerasi kering dan pengaruhnya terhadap sifat fisiko kimia kopi bubuk robusta (*Coffea robusta* Lindt. *Ex De Will*). *Dinamika Penelitian Industri*. 29 (2): 163-171.
- Gomez KA, Gomez A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua ed*. Jakarta: UI Press.
- Haile M, Kang WH. 2019. Review Article: The Role of Microbes in Coffee Fermentation and Their Impact on Coffee Quality. *Hindawi: Journal of Food Quality, 2019*.
- Handayani V, Ahmad AR, Sudir M. 2014. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm) menggunakan metode DPPH.

- Pharmaceutical Sciences and Research*. 1 (2): 86-93.
- Harahap MR. 2017. Identifikasi daging buah kopi robusta (*Coffea robusta*) berasal dari Provinsi Aceh. *Journal of Islamic Science and Technology*. 3(2), 201-210.
- Hernandez LMP, Quiroz KC, Juarez LAM, Meza NG. 2012. Phenolic Characterization, Melanoidins, and Antioxidant Activity of Some Commercial Coffees from *Coffea arabica* and *Coffea canephora*. *Journal of the Mexican Chemical Society*. 56 (4).
- Hidayah N, Alimuddin AH, Harlia. 2019. Aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia dari ekstrak kulit buah pinang sirih muda dan tua (*Areca catechu* L.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 8 (2): 52-60.
- Jaiswal P, Kumar P, Singh VK, Singh DK. 2011. Areca Catechu L.: A Valuable Herbal Medicine against Different Health Problems. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5(2): 145-52.
- Jannah R, Rasdiansyah, Yusriana. 2021. Analisis kelayakan finansial usaha bubuk kopi pinang instan (Studi Kasus CV. Siwahradja) di Desa Geulanggang Kota Juang Kabupaten Bireun. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6 (4): 511-520.
- Joyeux M, Lobstein A, Anton R, Mortier F. 1995. Comparative Antiliperoxidant, Antinecrotic and Scavenging Properties of Terpenes and Biflafones from Ginkgo and Some Flavonoids. *Journal Planta Med*. 61 (2): 126-129.
- Kailaku SI, Udin F, Pandji C, Amos. 2005. Analisis mutu dan penerimaan konsumen terhadap permen tablet dengan formulasi konsentrasi pengisi, pemanis dan gambir. *Jurnal Pascapanen*. 2(1): 34-40.
- Kristina, N. N., dan Syahid S.F., 2007. Penggunaan Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*), Pinang (*Areca catechu*) dan Aren (*Arenga pinnata*) sebagai Tanaman Obat. Online. <http://balittro.litbang.deptan.go.id>.
- Kristiningrum N, Cahyanti YN, Wulandari L. 2016. Determination of total phenolic content and Antioxidant Activity in Methanolic Extract of Robusta and Arabica Coffee Leaves. *UNEJ e-Proceeding*. 96-99.
- Lestari D, Kadirman K, Patang P. 2017. Substitusi bubuk biji salak dan bubuk kopi arabika dalam pembuatan bubuk kopi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3: 15-24.
- Liu YJ, Peng W, Hu MB, Xu M, Wu CJ. 2016. The Pharmacology, Toxicology and Potential Applications of Arecoline: A Review. *Pharmaceutical Biology*. 54 (11): 2753-2760.
- Maramis RK, Citraningtyas G, Wuhantouw F. 2013. Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv- Vis. *Parmachon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2 (4): 122-128.
- Mardhiani YD, Yulianti H, Azhary DP, Rusdiana T. 2018. Formulasi dan stabilitas sediaan serum dari ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) sebagai antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2 (2): 19-33.
- Marlinda. 2018. Identifikasi Kadar Katekin pada Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Jurnal Optimalisasi*, 4(1), 47-53.
- Melia S, Novia D, Juliyarsi I. 2015. Antioxidant and antimicrobial activities of gambir (*Uncaria gambir* Roxb) extracts and their application in rendang. *Pakistan Journal of Nutrition*. 14: 938-941.
- Mulato S, E Suharyanto. 2012. Kopi, seduhan dan kesehatan. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. 257.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division f Kallmorgem Instrument Corporation*. Maryland: Bartimore.
- Murthy PS, Naidu MM. 2012. Sustainable Management of Coffee Industry By-Products and Value Addition—A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 66: 45-58.

- Nandika D, Syamsu K, Kusmawardhani T, Yuni F. 2019. Bioactivities of catechin from gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Against Wood-Decaying Fungi. *BioResorces*, 14 (3): 5646-5656.
- Nuryeti JA, Karo K, Aspiani, Amin, F Indriani, Tawazudin. 1995. *Uji Coba Peralatan Ekstrusi Daun Gambir sebagai Sumber Tanin Hasil Rancang Bangun Balai Industri Banda Aceh*. Banda Aceh: Laporan Hasil Penelitian BBPIHP.
- Panggabean J, Rohanah A, Rindang A, Susanto E. 2013. Uji beda ukuran mesh terhadap mutu pada alat penggiling multifuce. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 1 (2): 60-67.
- Pratama F. 2018. *Evaluasi Sensoris, Edisi 3*. Palembang: Unsri Press.
- Putri EYE, Santoso B, Wijaya A. 2021. Minuman fungsional instan dengan kombinasi kopi robusta (*Coffea canephora*), ekstraksi gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan ginseng (*Panax quinquefolius* L.). *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 9(2021): 89-100.
- Putri KD, Arma U, Bakar A. 2016. Aktivitas antijamur ekstrak buah pinang muda (*Areca catechu* L.) terhadap Jamur *Candida albicans* pada pasien kandidiasis rongga. *Jurnal B-Dent*. 3 (2): 117-122.
- Priantari I, Dharmawan A. 2022. Characterization Roasting Level of Arabica Coffee (*Coffea arabica*) Komasti and Andungsari. *Jurnal Biologi UNAND*. 10 (1): 33-41.
- Rahardjo P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Kopi Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahman AO. 2018. Efek hepatotoksik jus pinang muda (*Areca catechu*) pada tikus. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 30 (2): 92-97.
- Rahmawati N, Wachyuni AF. 2013. Kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak daun gambir kering (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.). *Journal Indonesia Chemia Acta*. 4: 1-6.
- Riyaldi Z. 2018. Uji efektivitas ekstrak etanol biji rambutuan (*Neohelium lappaceum* L.) Sebagai Larvasida Alami pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Andalas*.
- Rumokoy, 1991. Pengaruh cara ekstraksi dan ukuran buah terhadap kadar tanin buah pinang. *Jurnal Penelitian Kelapa*. 5 (2): 13-16.
- Santoso B, Tampubolon O, Wijaya A, Pambayun R. 2014. Interaksi pH dan Ekstrak Gambir pada Pembuatan Edible Film Anti Bakteri. *Agritech*. 34 (1): 8-13.
- Sardsaengjun C, Jutiviboonsuk A. 2010. Effect of temperature and duration time on polyphenols extract of areca catechu linn. seeds. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal- วารสาร ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ*. 5 (1): 14-17.
- Septiana AT, Asnani A. 2002. Kajian sifat fitokimia ekstrak rumput laut coklat (*Sargassum duplicatum*) menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi. *Agrointek*. 6 (1): 22-28.
- Silva CF, Batista LR, Abreu LM, Dias ES, Schwan RF. 2008. Succession of Bacterial and Fungal Communities during Natural Coffee (*Coffea arabica*) Fermentation. *Food Microbiology*, 25(8): 951-957.
- Subroto MA. 2006. *Para Laskar Formalin*. Majalah Trubus. 435: 78-79.
- Sudarmadji S, B Haryono, Suhardi. 2007. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suherdi. 1995. Pengaruh cara pengolahan gambir terhadap rendemen dan mutu hasil. *Prosiding Seminar Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 6.
- Sulistyaningtyas AR. 2017. Pentingnya pengolahan basah (*Wet Processing*) buah kopi robusta untuk menurunkan resiko kecacatan biji hijau saat *Coffee Grading*. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Tarrega A, Salvador A, Meyer M, Feuillere N, Ibarra A, Roller M, Terroba D, Madera C, Iglesias JR, Echevarria J, Fiszman S. 2012. Active compounds and distinctive sensory features provided by american ginseng (*Panax quinquefolius* L.) extract in a new functional milk beverage. *Diary Science*. 95: 4246-4255.
- Usman D, Suprihadi A, Kusdiyantini E. 2015. Fermentasi kopi robusta (*Coffea canephora*) menggunakan isolat bakteri asam laktat dari feces luwak dengan perlakuan lama waktu inkubasi. *Jurnal Biologi*. 4 (3): 31-40.
- Vilela DM, Pereira GVDM, Silva, Batista LR, Schwan RF. 2010. Molecular ecology and polyphasic characterization of the microbiota associated with semi-dry processed coffee (*Coffea arabica* L.). *Food Microbiology*. 27 (8): 1128-1135.
- Yernisa E, TIP KS. 2013. Aplikasi Pewarna Bubuk Alami dari Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* L.) Pada Pewarnaan Sabun Transparan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23(3).
- Yusmarini. 2011. Mini review senyawa polifenol pada kopi, pengaruh pengolahan metabolisme dan hubungannya dengan kesehatan. *Sagu*. 10 (2): 22-30.
- Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi D, Suparto IH. 2017. Fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit batang pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 33 (3): 211-219.