

Minuman Fungsional Dari Kombinasi Kopi Hijau Robusta (*Coffea canephora*), Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack)

Diatari Agustini¹, Syerina Raihatul Jannah¹, Agus Wijaya¹

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya¹. Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662, Indonesia
Korespondensi penulis : syerinaraihatuljannah@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa menghasilkan minuman fungsional yang mengandung antioksidan dan dapat meningkatkan stamina dari kombinasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir dan pasak bumi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non yang terdiri dari 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan akan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (persentase kelarutan (PK)), karakteristik kimia (pH, total fenol dan aktivitas antioksidan), dan mikrobiologi (aktivitas antibakteri). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi kopi hijau Robusta, ekstrak gambir dan pasak bumi berpengaruh nyata terhadap persentase kelarutan, pH, total fenol dan aktivitas antioksidan. Karakteristik minuman fungsional yaitu pH 5.08 - 5.24, kelarutan 8.28 - 34.7%, total fenol 26.29 - 119.67 mg/g, aktivitas antioksidan (IC₅₀) 40.97 - 62.13 ppm dan ukuran zona bening yang terbentuk pada bakteri (*Staphylococcus aureus*) mencapai ±5 mm untuk gambir (perlakuan kontrol). Berdasarkan aktivitas antioksidan dan total fenol, perlakuan terbaik adalah F₅ (kopi hijau 60% : gambir 30% dan pasak bumi 10%).

Kata kunci : gambir; minuman fungsional; pasak bumi; kopi hijau robusta.

ABSTRACT

*The objective of this research was to design beverage product with functional properties from the combination of green coffee Robusta, gambir extract and pasak bumi. The research used a Non-factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 levels to obtain 5 treatments. Each treatment was repeated 3 (three) times. The parameters observed in this study included physical characteristics (solubility), chemistry (pH, total phenol and antioxidant activity), and microbiology (antibacterial activity). The results showed that the formulation of green coffee Robusta, gambir extract and pasak bumi had significant effect on solubility, pH, total phenol, and antioxidant activity. Characteristic of functional drink was produced pH 5.08 to 5.24, solubility 8.28 to 34.7%, total phenol 26.29 to 119.67 mg/g, antioxidant activity (IC₅₀) 40.97 to 62.13 ppm, and clear zone diameter formed in *Staphylococcus aureus* reaches ±5 mm for gambir (control treatment). Based on antioxidant activity and total phenol, the best treatment was F₅ (green coffee 60% : gambir 30% and pasak bumi 10%).*

Keywords: gambir; functional drink; pasak bumi; green coffee robusta.

1. PENDAHULUAN

Minuman fungsional termasuk salah satu jenis pangan fungsional yang dapat memenuhi dua fungsi yaitu memberikan asupan gizi serta memuaskan sensoris. Ciri-ciri minuman fungsional dapat berperan sebagai perlindungan, pencegahan dan pengobatan

terhadap penyakit, peningkatan kinerja fungsi tubuh dan memperlambat proses penuaan (Amaliah dan Rizqha, 2017). Minuman merupakan bentuk pangan praktis dan mengandung zat aktif lebih banyak daripada makanan yang diolah. Salah satu potensi minuman fungsional adalah khasiat kesehatan dan kebugaran (Anggoro *et al.*, 2018).

Kopi termasuk tanaman tropis yang termasuk famili *Rubiaceae*. Kopi robusta memiliki rasa lebih pahit, sedikit asam dan kandungan kafein yang lebih tinggi dari kopi Arabika. Kopi Robusta mengandung asam klorogenat dan asam trigonelin serta memiliki pH yang lebih tidak terlalu asam jika dibandingkan dengan kopi Arabika (Chismirina *et al.*, 2014). Aktivitas antioksidan dan kandungan polifenol kopi Robusta lebih tinggi dibanding Arabika atau tumbuhan lain (Sulistyaningtyas dan Wilson, 2018).

Kopi mengandung berbagai jenis senyawa antara lain kafein, asam klorogenat, trigonelin, karbohidrat, lemak, asam amino, asam organik, aroma volatil serta mineral (Mulato, 2001). Jiang *et al.* (2001), menyatakan bahwa asam klorogenat mempunyai aktivitas antibakteri dan antikanker. Menurut Farah *et al.* (2005), asam klorogenat merupakan komponen fenol utama dalam kopi dalam konsentrasi tinggi berfungsi sebagai antioksidan.

Kopi hijau diklasifikasikan sebagai suplemen makanan dan mengacu pada kopi mentah yang tidak disangrai. Kandungan asam klorogenat pada kopi yang disangrai lebih rendah dibandingkan kopi hijau, karena proses penyangraian akan mendegradasi kandungan asam klorogenat. Kopi hijau aman untuk dikonsumsi secara oral dengan dosis yang tepat (Buchanan dan Beckett, 2013). Umumnya kopi yang banyak dikonsumsi telah melewati proses penyangraian, dimana proses ini akan merubah warna, flavor serta bau dari biji kopi hijau sehingga siap diseduh. Proses penyangraian akan mendegradasi 8 – 10% kandungan asam klorogenat dan 11 – 45% kandungan polifenol. Oleh karena itu, biji kopi hijau berpotensi menjadi sumber alami senyawa polifenol dan antioksidan (Zain *et al.*, 2018).

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) merupakan hasil ekstraksi dari daun gambir (Rauf *et al.*, 2010). Kandungan terbanyak pada gambir adalah fenol dan katekin. Katekin bersifat bakteriosidal dengan cara mendenaturasi protein pada bakteri, dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri (Irfan *et al.*, 2015). Katekin merupakan golongan flavonoid, memiliki kemampuan merubah atau mengurangi radikal bebas, mencegah perkembangan radikal bebas dan memperbaiki sel tubuh yang rusak (Suhatri *et al.*, 2015). Katekin merupakan parameter mutu gambir karena memiliki nilai ekonomi tinggi. Secara tradisional gambir digunakan sebagai obat-obatan sedangkan secara modern digunakan sebagai bahan baku industri seperti industri biopeptida, hormon pertumbuhan, pigmen dan campuran pelengkap makanan (Andasuryani *et al.*, 2014).

Bagian tanaman pasak bumi yang paling banyak digunakan adalah akar yang mengandung banyak komponen aktif. Pasak bumi (*Euycoma longifolia* Jack) termasuk family *Simaroubaceae* yang biasa digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai obat kuat, penurun panas, antimalaria (Panjaitan *et al.*, 2016), anti mikroba, anti hipertensi, anti inflamasi, anti tumor, mengobati sakit perut, disentri dan sebagai afrodisiak (obat kuat) (Siburian dan Marlinza, 2009). Akar pasak bumi mengandung senyawa golongan quassinoid, canthin-6-one alkaloid, tricullane-type triterpen dan biphenyneolignan (Panjaitan *et al.*, 2011).

Biji kopi hijau mengandung antioksidan tinggi yang mampu melawan radikal bebas. Salah satunya tanaman yang berpotensi meningkatkan stamina yaitu pasak bumi. Penambahan gambir pada minuman fungsional diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dan sebagai antibakteri.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) alat-alat gelas, 2) autoklaf, 3) blender (Philips, Holland), 4) hot plate, 5) inkubator (Memmert, Jerman), 6) 7) kertas saring 8) LAF (*laminary air flow*), 9) neraca analitik merek (Kenko, Jepang) 10) oven (Memmert, Jerman), 11) pH meter (Eutech, Malaysia), 12) pipet mikro (Dragon Lab, China), 13) *rotary vacuum evaporator*, 14) saringan 80 mesh, 15) spektrofotometer (A&E Lab, Amerika), 16) vortex (Digisystem, Taiwan). Bahan-bahan yang digunakan: 1) agar bakteriologi, 2) air, 3) asam tanat, 4) aquadest, 5) bakteri (*Staphylococcus aureus*), 6) BHT, 7) bubuk gambir, 8) bubuk kopi hijau robusta, 9) bubuk pasak bumi, 10) etanol 96%, 11) DPPH 12) Folin Ciocalteu, 13) metanol, 14) Na₂CO₃ 13) NB (*Nutrient Broth*).

2.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan faktor perlakuan formulasi bubuk (F) yaitu bubuk kopi hijau (%): ekstrak bubuk gambir (%): bubuk pasak bumi (%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. F1 = 100 : 0 : 0, F2 = 90 : 7,5 : 2,5, F3 = 80 : 15 : 5, F4 = 70 : 22,5 : 7,5 dan F5 = 60 : 30 : 10. Formulasi dibuat dalam berat total minuman fungsional 7 g.

2.3 Pembuatan bubuk gambir

Metode pembuatan bubuk ekstrak gambir mengikuti metode (Damanik *et al.*, 2014) yang dimodifikasi, gambir dihaluskan menggunakan blender dan dimaserasi (24 jam) dengan pelarut etanol (1:3). Ekstrak gambir disaring menggunakan whatman No. 41 kemudian dievaporasi menggunakan *rotary vacuum evaporator* (85 °C) lalu di oven sampai kering. Ekstrak gambir yang telah kering diblender dan disaring dengan saringan 80 mesh.

2.4 Pembuatan minuman fungsional

Dalam pembuatan minuman fungsional ini mengikuti metode (Friskila *et al.*, 2018) yang telah dimodifikasi. Campuran bubuk kopi hijau, gambir dan pasak bumi berukuran 80 mesh diseduh dengan air panas (250 ml, (60 °C).

2.5 pH

Analisa pH mengikuti metode (Apriyantono *et al.*, 2008) yang telah dimodifikasi. Sensor pH dibilas dengan aquades lalu dikalibrasi dengan larutan buffer (pH 4 & 7), pH meter dimasukkan kedalam sampel sampai muncul nilai yang stabil.

2.6 Persentase Kelarutan (PK)

Pengujian persentase kelarutan mengikuti metode (Panggabean *et al.*, 2013) yang telah dimodifikasi. Kopi (7 gr) dilarutkan dalam 250 mL air lalu disaring menggunakan kertas saring. Ampas yang tidak larut kemudian dioven (105 °C) hingga kering. W0 = berat sampel; W1 = berat bubuk yang tidak larut.

$$PK = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

2.7 Total Fenol

Pengujian total fenol mengikuti metode (Septiana *et al.*, 2002) yang telah dimodifikasi. Sampel 0,01 g dilarutkan dalam 2,5 mL etanol 95% kemudian divortex dan disentrifugase (4000 rpm, 5 menit). 0,5 mL supernatan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi 0,5 mL etanol dan 2,5 mL aquadest. Sebanyak 2,5 mL pereaksi folin ciocalteu 50% ditambahkan ke dalam campuran, setelah 5 menit tambahkan 0,5 mL Na₂CO₃ 5% lalu divortex. Campuran dibiarkan 30 menit lalu diukur dengan panjang gelombang 725 nm. Standar yang digunakan adalah asam tanat.

2.8 Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan mengikuti metode (Joyeux *et al.*, 1995) yang telah dimodifikasi. Sampel 0,1 g dilarutkan dalam 100 mL metanol (larutan induk 1000 ppm) dan diamkan (1 jam). Larutan dibuat 6 seri pengenceran (100, 50, 40, 30, 20, 10 ppm) lalu divortex. Larutan diambil 2 mL dan ditambahkan 2 mL DPPH kemudian divortex lalu diamkan (30 menit) diruang gelap. Sampel diabsorbansi dengan panjang gelombang 517 nm.

$$\text{Kapasitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

$$\text{IC}_{50}: y = aX + b \quad (y = 50)$$

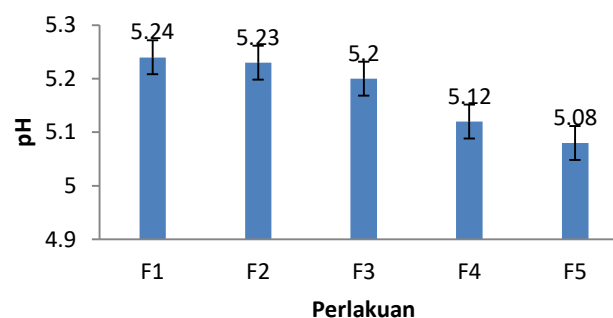
2.9 Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri mengikuti metode (Misna dan Diana, 2016) yang telah dimodifikasi. *S.aureus* diinokulasi pada media NB lalu diinkubasi (24 jam, 37 °C). Cawan Petri steril diisi agar hard 9 mL (NB + agar 1 %) dan dibiarkan mengeras. Sebanyak 100 µl bakteri disuspensikan ke dalam agar soft 9 mL (NB + agar 0,8 %) lalu divortex kemudian di *overlay* di cawan Petri berisi agar hard. Kertas cakram yang telah direndam dengan sampel diletakkan di atas permukaan agar dan dibiarkan agar sampel berdifusi (30 menit) kemudian diinkubasi (24 jam, 37 °C). Aktivitas bakteri diamati dengan terbentuknya zona bening.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 pH

Nilai rata-rata pH minuman fungsional berkisar antara 5,24 – 5,08. Analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan gambir hingga 30% dan pasak bumi hingga 10% berpengaruh nyata terhadap pH minuman fungsional. Hasil uji nilai pH terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. pH rata-rata minuman fungsional

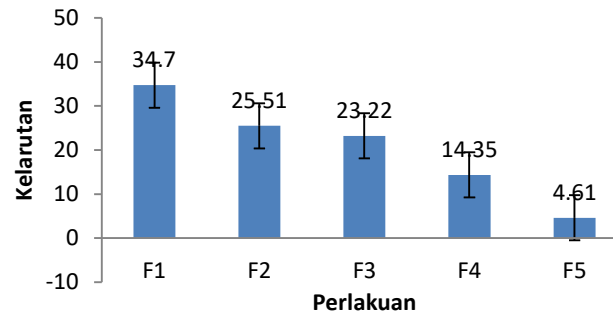
Ekstrak kopi hijau bersifat asam sehingga dapat mempengaruhi pH. Katekin mudah teroksidasi pada pH mendekati netral (pH 6,9) dan lebih stabil pada pH rendah (2,8 dan 4,9). Katekin mudah terurai oleh cahaya dengan laju reaksi lebih besar pada pH rendah (3,45) (Lucida, 2006). Eurycomanone aktif pada pH 5,4 dan 7,4 (Ahmad *et al.*, 2018).

Teori Asam dan Basa Lewis menunjukkan bahwa ion H⁺ mampu menerima pasangan elektron, asam Lewis adalah spesi yang bertindak sebagai akseptor

pasangan elektron bebas dan basa Lewis adalah donor pasangan elektron bebas. Apabila asam telah melepaskan protonnya maka akan menjadi basa konjugasi (Santoso dan Wahyu, 2015).

3.2 Persentase Kelarutan (PK)

Nilai rata-rata kelarutan minuman fungsional berkisar antara 8,28 – 34,7. Analisa keragaman menunjukkan bahwa penambahan gambir hingga 30% dan pasak bumi hingga 10% berpengaruh nyata terhadap persentase kelarutan minuman fungsional. Hasil uji persentase kelarutan terdapat pada Gambar 2.

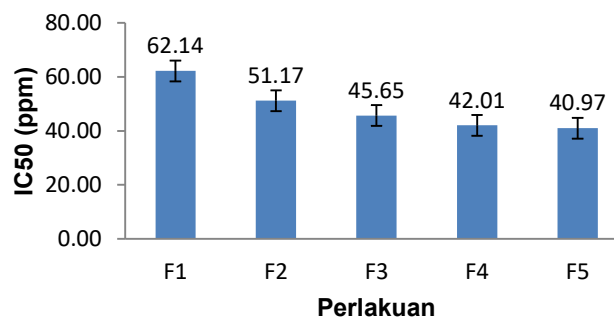


Gambar 2. PK rata-rata minuman fungsional

Semakin banyak penambahan gambir dan pasak bumi maka semakin kecil nilai persentase kelarutan minuman fungsional. Hal ini disebabkan katekin mengandung gugus hidroksil (OH) yang memiliki sifat semi polar. Senyawa katekin bersifat asam lemah, sukar larut dalam air (Santoso *et al.*, 2017). Kelarutan berkaitan dengan pH, apabila pH semakin tinggi maka kelarutan akan menurun karena aktivitas katekin lebih tinggi pada kondisi asam (Santoso *et al.*, 2014). Eurycomanone merupakan komponen kimia utama pada Pasak Bumi. Eurycomanone sangat larut pada pH 5,4 dan 7,4 (Ahmad *et al.*, 2018).

3.3 Aktivitas Antioksidan

Nilai rata-rata IC₅₀ (ppm) minuman fungsional berkisar antara 40,97 – 62,13. Analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan gambir hingga 30% dan pasak bumi hingga 10% berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman fungsional. Hasil uji aktivitas antioksidan terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. IC₅₀ (ppm) rata-rata minuman fungsional

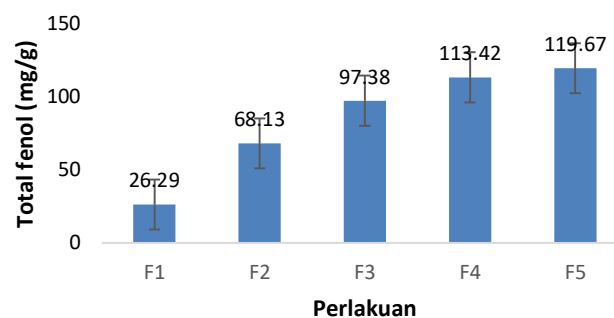
Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin tinggi aktivitas antioksidan meredam radikal bebas. Kopi merupakan sumber utama asam klorogenat, dimana senyawa ini dapat mendonorkan atom hidrogen untuk mengurangi radikal bebas dan mencegah reaksi oksidasi. Setelah mendonorkan atom H, asam klorogenat akan dioksidasi menjadi radikal fenoksil. Kemudian radikal fenoksil ini akan dengan cepat distabilkan (Liang dan Kitts, 2016).

Gambir mengandung senyawa fenol yang dapat menangkap radikal bebas melalui reaksi gugus OH. Struktur fenol berbentuk benzene dengan gugus OH dan bersifat lebih mengarah asam sehingga dapat melepas ion H⁺ dari gugus hidroksil. Gugus OH akan memberikan ion H untuk radikal bebas sehingga menjadi stabil. Katekin termasuk metabolit sekunder Katekin mampu mengurangi reaksi oksidasi LDL dan toksisitas dari LDL yang telah teroksidasi (Yunarto dan Aini, 2015).

Pasak bumi mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid dan sterid. Flavonoid dapat menghambat enzim xanthine oksidase (Nurviana *et al.*, 2015). Pasak bumi mengandung Super Oksidase Dismutase (SOD) yang merupakan enzim antioksidan penangkal reaksi oksidatif. Alkaloid dan triterpen juga sebagai antioksidan yang mampu mengurangi tulang keropos dan mempertahankan bentuk tulang. SOD dapat mengikat radikal superoksida yaitu zat oksidasi yang sangat reaktif dan tidak stabil yang dapat merusak protein, lipid dan nukleotida. Gugus OH pada senyawa SOD akan melepas atom H untuk menangkap radikal (Rehman *et al.*, 2016). Nilai IC₅₀ minuman fungsional masih lebih besar jika dibandingkan BHT (37,65 ppm), semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin kuat aktivitas antioksidan.

3.4 Total Fenol

Hasil uji total fenol terdapat pada Gambar 4. Total fenol minuman fungsional berkisar antara 26,29 (mg/g) sampai 119,67 (mg/g). Analisis keragaman total fenol menunjukkan bahwa penambahan gambir hingga 30% dan pasak bumi hingga 10% berpengaruh nyata terhadap total fenol minuman fungsional.



Gambar 4. Total fenol rata-rata minuman fungsional

Semakin banyak gambir yang ditambahkan akan semakin tinggi total fenol. Gambir mengandung senyawa polifenol yaitu katekin dan tannin yang merupakan turunan fenol dengan struktur flavonoid. Kandungan gambir dengan turunan senyawa polifenol yaitu katekin, tannin, epikatekin, quersetin epigalokatekin (Mucthar *et al.*, 2010).

Senyawa polifenol utama pada kopi adalah asam klorogenat hingga 90%. Kandungan asam klorogenat pada biji kopi Robusta berkisar 7-11% dan akan meningkat saat pematangan dan mempunyai rasa pahit seperti kafein (Perdani *et al.*, 2019).

3.5 Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri disebabkan kandungan fenolik dan flavonoid. Senyawa fenolik berinteraksi dengan membran protein, merubah permeabilitas sel, merusak struktur dan fungsi membran. Kandungan tannin pada gambir memiliki kemampuan antimikrobia dengan menghambat enzim ekstraseluler bakteri dan mengganggu metabolisme. Flavonoid akan merubah permeabilitas membran, senyawa ini akan berikatan hidrogen dengan asam nukleat sehingga menghambat sintesis DNA dan RNA (Dewi *et al.*, 2018). Hasil aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Katekin dapat melakukan kontak dengan komponen peptidoglikan pada dinding sel sehingga menyebabkan membran sel bakteri rusak. Katekin dapat menghambat bakteri membentuk lapisan biofilm, menghambat pengeluaran racun, merusak membran sehingga menyebabkan kebocoran. Komponen lain seperti tannin akan mengganggu metabolisme sel dengan membentuk ikatan ion metal dan menyebabkan toksisitas (Dewi *et al.*, 2016).

Tabel 1. Aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	<i>Staphylococcus aureus</i>
Kontrol gambir	(±5 mm)
Kontrol kopi hijau	–
Kontrol pasak bumi	–
F1	–
F2	–
F3	–
F4	–
F5	–

Semakin banyak ekstrak gambir maka laju kematian *S. aureus* akan semakin cepat karena katekin lebih banyak berikatan dengan komponen dinding sel dan menyebabkan kebocoran sel yang diikuti dengan kematian sel bakteri. Senyawa katekin dalam ekstrak produk gambir mempunyai sidat penghambatan sebagai bakterisida. Fenol akan membentuk ikaan dengan komponen fosfolipid dari membran yang menyebabkan perubahan permeabilitas membran. Kerusakan membran mengakibatkan keluarnya komponen intraseluler (Pambayun *et al.*, 2008). Semakin tinggi konsentrasi gambir yang ditambahkan akan semakin tinggi aktivitas antibakteri, ditandai dengan zona bening yang semakin besar. Katekin memiliki gugus fenol yang berfungsi sebagai antibakteri karena gugus hidroksil bersifat racun untuk mikrobia (Pambayun *et al.*, 2007).

Zona bening hanya terbentuk pada perlakuan kontrol. Semua sampel kombinasi kopi hijau, ekstrak gambir dan pasak bumi tidak terbentuk zona bening. Hal ini menurut Putri *et al.* (2017) disebabkan adanya interaksi yang tidak sinergis antara senyawa bioaktif saat dikombinasikan pada konsentrasi tertentu. Selain itu ekstrak yang tidak murni dan mengandung senyawa lain serta adanya senyawa antagonis (melemahkan) pada ekstrak dapat menghambat kerja senyawa.

4. SIMPULAN

Perlakuan kombinasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir dan pasak bumi berpengaruh nyata terhadap nilai persentase kelarutan, pH, aktivitas antioksidan, dan total fenol. Perlakuan kombinasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir dan pasak bumi memiliki karakteristik fisik (persentase kelarutan 8.28 – 34.7%), kimia (pH 5.08 - 5.24, total fenol 26.29 – 119.67 mg/g, dan aktivitas antioksidan (IC₅₀) 40.97 - 62.13 ppm). Aktivitas antibakteri terhadap kontrol gambir membentuk zona bening pada bakteri *S.aureus* mencapai ± 5 mm pada perlakuan kontrol gambir. Berdasarkan aktivitas antioksidan dan total fenol, perlakuan terbaik adalah F₅ (kopi hijau 60% : gambir 30% dan pasak bumi 10%).

5. Acknowledgment

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya yang telah mendukung dan membantu dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., Samilulla, D., Teh, B., Zainal, M., Zolkiflim N., Muhammad, A., Matom, E., Zulkapli, A., Abdullah, N., Ismail, Z. dan Mohamed, A. 2018. *Bioavailability of Eurycomanone in Its Pure Form and in A Standardised Eurycoma longifolia Water Extract*. *Pharmaceutics*, 10 (90), 1-16.
- Amaliah, N. dan Rizqha, R. A. 2017. *Pengaruh Penambahan Sari Buah Nanas (Ananas comosus) dan Kayu Manis (Cinnamomun verum) Terhadap Sifat Sensoris Minuman Fungsional Pasak Bumi*. Prosiding Seminar Nasional Ke 1 Tahun 2017. Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda. ISBN 987-602-51095-0-8.
- Andasuryani, Purwanto, Y. A., Budiastra, I. W. dan Syamsu, K. 2014. *Prediksi Kandungan Katekin Gambir (Uncaria gambir Roxb) dengan Spektroskopi NIR*. *J. Teknologi Industri Pertanian*, 24 (1), 43-52.
- Anggoro, A. D., Amalia, L. dan Fitrilia, T. 2018. *Formulasi Ekstrak Rosella dan Kulit Manggis yang Kaya akan Antioksidan*. *J. Agroindustri Halal*, 4 (1), 022-029.
- Apriyantono, A., Fardiaz, N.L., Puspitasari., Sedarnawati. dan Budiyanto, S. 2008. *Analisis Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Buchanan, R. dan Beckett, R.D. 2013. *Green Coffee for Pharmacological Weight Loss*. *J. of Evidence-Based Integrative Medicine*, 18 (4), 309-313.
- Damanik, D. D. P., Subakti, N. dan Hasibuan, R. 2014. *Ekstraksi Katekin dari Daun Gambir (Uncaria gambir roxb) dengan Metode Maserasi*. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3 (2), 10-14.
- Dewi, S., Kamaluddin, M., Theodorus, Pambayun, R. 2016. *Anticariogenic Effect of Gambir (Uncaria gambir Roxb.) Extract on Enamel Tooth Surface Exposed by Streptococcus mutans*. *International Journal of Health Sciences and Research*, 6 (8), 171-179.

- Dewi, S., Pratiwi, A. dan Theodorus. 2018. *The Effect of Gambir Extract (Uncaria ambir Roxb.) as Antiseptic on Gingival Wound in Rats*. ODONTO Dental Journal, 5 (1), 80-88.
- Farah A., T. D. Paulis, L. C. Trugo, and P. R. Martin. 2005. *Effect of Roasting On The Formation of Chlorogenic Acid Lactones in Coffee*. J. Agric. and Food Chemistry, 53 (5): 1505-1513.
- Friskila, E., Sinaga, H. dan Suhaidi, I. 2018. *Pengaruh Perbandingan Daun Kelor dengan Bunga Rosalla dan Suhu Penyeduhan Terhadap Mutu Minuman Herbal Kelor Rosella*. J. Rekayasa Pangan dan Pertanian, 6 (3), 419-425.
- Irfan, Rochmah, Y. S., Yusuf, M. dan Aditya, G. 2015. *Efektivitas Daun Gambir (Uncaria gambir Roxb) untuk Menurunkan Halitosis yang Disebabkan Oleh Plak*. J. ODONTO Dental, 2 (2), 52-56.
- Jiang, Y., K. Satoh, and S. Watanabe. 2001. *Inhibition of chlorogenic acid induced cytotoxicity by CoCl₂*. Anticancer Res. 2:3349-3353.
- Joyeux, M., Lobstein, A., Anton, R. and Mortier, F. 1995. *Comparative Antiliperoxidant, Antinecrotic and Scavenging Properties of Terpenes and Biflavones from Ginkgo and Some Flavonoids*. J. Planta Med, 61(2), 126—129.
- Liang, N. dan Kitts, D. 2016. *Role of Chlorogenic Acids in Conrolling Oxidative and Inflammatory Stress Conditions*. Nutrients. 8 (1), 1-16.
- Lucida, H. A., Bakhtiar dan Wina, A. P. 2006. *Formulasi Sediaan Antiseptik Mulut dair Katekin Gambir*. Jurnal Sains Teknologi Farmasi, 12 (1), 1-11.
- Misna dan Diana, K. 2016. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium cepa L.) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. J. of Pharmacy, 2(2). 138-144.
- Mulato, S, Widyotomo, S. dan Lestari, H. 2001. *Pelarutan Kafein Biji Kopi Robusta dengan Kolom Tetap Menggunakan Pelarut Air*. Pelita Perkebunan. 17(2): 97-109.
- Nurviana, V., Nurkhasanah dan Nurani, L. 2015. *Screening Active Fraction of Ethanolic Extract of Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack) Root as Antioxidant*. J. Litbang Depkes. 7 (1), 41-47.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S. dan Rahayu, K. 2008. *Sensitivitas Bakteri Gram Positif Terhadap Katekin yang Diekstraksi dari Gambir (Uncaria gambir)*. AGRITECH, 28 (4), 174-179.
- Pambayun, R., Garjito, M., Sudarmadji, S. dan Kuswanto, K. R. 2007. *Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (Uncaria gambir Roxb)*. J. Farm. Indonesia, 18 (3), 141-146.
- Panggabean, J., Rohanah, A., Rindang, A. dan Susanto, E. 2013. *Uji Beda Ukuran Mesh Terhadap Mutu pada Alat Penggiling Multifucer*. J. Rekayasa Pangan dan Pertanian, 1(2), 60-67.

- Panjaitan, R. G. P. P., Masriani dan Zulfan. 2016. *Pengaruh Pemberian Akar Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.) Terhadap Kerusakan Organ Hati Mencit Bunting*. J. Kedokteran Hewan, 10 (1), 28-31.
- Panjaitan, R. G. P., Manalu, W., Handharyani, E. dan Chairul. 2011. *Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Metanol Akar Pasak Bumi dan Fraksi-Fraksi Turunannya*. J. Veteriner, 12 (4), 319-325.
- Perdani, C. G., Pranowo, D. dan Qoniatilah. 2019. *Total Phenols Content of Green Coffee (Coffea Arabica and Coffea Canephora) In East Java*. International Conference on Green Agro-industry and Bioeconomy
- Pratama, F. 2018. *Evaluasi Sensoris, Edisi 3*. Unsri Press. Palembang.
- Putri, R., Mursiri, S. Dan Sumarni, W. 2017. *Aktivitas Antibakteri Kombinasi Temu Putih dan Temulawak terhadap Streptococcus Mutans*. Jurnal MIPA, 40 (1), 43-47.
- Rauf, R., Santoso, U. dan Suparmo. 2010. *Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH Ekstrak Gambir (Uncaria gambir Roeb.)*. AGRITECH, 30 (1), 1-5.
- Santoso, B. dan Wahyu, E. 2015. *Penapisan Zat Warna Alam Golongan Anthocyanin Dari Tanaman Sekitar Sebagai Indikator Asan Basa*. Jurnal Fluida, 11 (2), 1-8.
- Santoso, B., Hilda, Z., Priyanto, G. dan Pambayun, R. 2017. *Perbaikan Sifat Laju Transmisi Uap Air dan Antibakteri Edible Film Dengan Menggunakan Minyak Sawit dan Jeruk Kunci*. AGRITECH, 37 (3), 263-270.
- Santoso, B., Tampubolon, O., Wijaya, A. dan Pambayun, R. 2014. *Interaksi pH dan Ekstrak Gambir pada Pembuatan Edible Film Anti Bakteri*. AGRITECH, 34 (1), 8-13.
- Siburian, J. dan Marlinza, R. 2009. *Efek Pemberian Ekstrak Akar Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack) Pada Tahap Prakopulasi Terhadap Fertilitas Mencit (Mus musculus L.) Betina*. Biospecies, 2 (2), 24-30.
- Suhatri, Rizal, Z. dan Iryanda, D. M. 2015. *Pengaruh Pemberian Gambir Dari Uncaria gambir (Hunter) Roxb Terhadap pH dan Tukak Lambung pada Tikus Putih Jantan*. J. Farmasi Higea, 7 (1), 91-100.
- Sulistyaningtyas, A.R. dan Wilson, W. 2018. *Potensi Limbah Tahu Cair dalam Meningkatkan Antioksidan Aktivitas Kopi Hijau Robusta*. J. Biosaintifika, 10 (2), 256-361.
- Yunarto, N. dan Aini, N. 2015. *Effect of Purified Gambir Leaves Etract to Prevent Atheroscleorisis in Rats*. Health Science Journal of Indonesia. 6 (2), 105-110.
- Zain, M.Z.M., Baba A.S. dan Shori, A,B. 2018. *Effect of Polyphenols Enriched from Green Coffee Bean on Antioxidant Activity and Sensory Evaluation of Bread*. J. of King Saud University – Science, 30, 278-282.