



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Jln. Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya Ogan Ilir
Telepon. (0711) 580645, 580069, 580225, 580169, 580275 Faksimile (0711) 580644
Laman : www.unsri.ac.id

**KEPUTUSAN
REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Nomor : 0010/UN9/SK.LP2M.PT/2021**

TENTANG

**PERSETUJUAN JUDUL DAN PENUNJUKAN
TENAGA PELAKSANA PENELITIAN BAGI DOSEN SKEMA UNGGULAN
KOMPETITIF UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2021**

REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Menimbang** :
- bahwa untuk melaksanakan kegiatan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif Bagi Dosen Universitas Sriwijaya Tahun 2021 maka perlu adanya persetujuan Judul Penelitian dan Penunjukan Tenaga Pelaksana Penelitian;
 - bahwa mereka yang namanya tertera dalam lampiran Surat Keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai tenaga peneliti, dengan judul penelitian, dan besaran biaya yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan ini;
 - bahwa berdasarkan hasil evaluasi reviewer dan berdasarkan luaran yang dipersyaratkan, judul penelitian dalam lampiran surat keputusan ini layak didanai;
 - bahwa sehubungan dengan huruf a, b, dan c di atas perlu diterbitkan Surat Keputusan sebagai pedoman dan landasan hukumnya.
- Mengingat** :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi R.I. Nomor 12 Tahun 2015, tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Sriwijaya;
 - Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi R.I. Nomor 17 Tahun 2018 tentang Statuta Universitas Sriwijaya;
 - Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi R.I. Nomor 20 Tahun 2018 tentang Penelitian;
 - Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor 3 Tahun 2020, tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
 - Keputusan Menteri Keuangan R.I. Nomor 190/KMK.05/2009, tentang Penetapan Universitas Sriwijaya pada Depdiknas sebagai Instansi Pemerintahan yang Menetapkan PK-BLU;
 - Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi R.I. Nomor 32031/M/KP/IV/2019, tentang pengangkatan Rektor Universitas Sriwijaya.

Paraf	WR 1	WR 2	LPPM

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA TENTANG PERSETUJUAN JUDUL DAN PENUNJUKAN TENAGA PELAKSANA PENELITIAN BAGI DOSEN SKEMA UNGGULAN KOMPETITIF UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2021
- Kesatu : Menyetujui nama peneliti, judul penelitian, dan besaran biaya penelitian yang tercantum pada lampiran Surat Keputusan ini;
- Kedua : Segala biaya yang timbul sebagai akibat penerbitan Surat Keputusan ini dibebankan pada anggaran belanja Universitas Sriwijaya tahun 2021 atau dana khusus yang disediakan untuk itu;
- Ketiga : Memberi wewenang kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya untuk menandatangani Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian;
- Keempat : Memberi wewenang kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya untuk melaksanakan monitoring dan evaluasi terhadap pelaksanaan penelitian serta menyetujui laporan hasil penelitian;
- Kelima : **Penelitian skema Unggulan Kompetitif wajib melibatkan dosen dalam satu rumpun/lintas ilmu minimal dua orang dan wajib melibatkan mahasiswa program doktor (S-3) dan/atau program magister (S-2) dan/atau program sarjana (S-1) minimal dua orang;**
- Keenam : **Semua kewajiban luran penelitian ini, baik publikasi maupun luaran lain menjadi tanggung jawab ketua dan anggota tim peneliti;**
- Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di: Indralaya
Pada tanggal : 28 April 2021

REKTOR,

ANIS SAGGAFF
NIP 196210281989031002

Tembusan:

1. Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional;
2. Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional;
3. Wakil Rektor seluruh Bidang Universitas Sriwijaya;
4. Dekan Fakultas di lingkungan Universitas Sriwijaya;
5. Ketua Lembaga di lingkungan Universitas Sriwijaya;
6. Kepala Biro di lingkungan Universitas Sriwijaya;
7. Kepala Bagian Keuangan BUK Universitas Sriwijaya;
8. Yang bersangkutan.

TENAGA PELAKSANA PENELITIAN SKEMA UNGGULAN KOMPETITIP TAHUN 2021

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
1	Dr. ANNA YULIANITA, S.E., M.Si	Determinasi Fertilitas, Penuaan Penduduk, Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Pengeluaran Kesehatan Di Negara-Negara ASEAN	1. Dr. Drs. SUHEL, M.Si 2. Drs . NAZELI ADNAN, M.Si	1. Muhammad Akbar Budiman [01022681923037] 2. Kurniati [01022681923017]	FE	60.000.000
2	Drs . ISNURHADI, M.B.A, Ph.D	INOVASI KEUANGAN, FUNGSI INTERMEDIASI, DAN PERTUMBUHAN BANK DI ASEAN PASCAKRISIS KEUANGAN GLOBAL	1. ISNI ANDRIANA, S.E, M.Fin, PhD 2. Drs . DIAN EKA, M.M.	1. Firmansyah Arifin [01023622025002] 2. Rahmi Okta Aditya [01011481922014]	FE	60.000.000
3	Dr . INTEN MEUTIA, S.E., M.Acc	ANALISIS PERKEMBANGAN SUSTAINABILITY REPORTING DI INDONESIA (Pendekatan SLR)	1. Dr. Dra . LILI ERINA, M.Si 2. HASNI YUSRIANTI, S.E., M.Acc 3. ROCHMAWATI DAUD, S.E., M.Si	1. Siska Aprilianti [01013681823006] 2. Septiani Fransisca [01013681924002]	FE	59.900.000
4	Dr . YULIANI, S.E., M.M.	INVESTASI DAN MILINEAL: PERANAN RISK PROFILE DALAM FINANCIAL LITERACY DAN FINANCIAL BEHAVIOR (STUDI PEKERJA KOTA PALEMBANG)	1. TAUFIK, S.E., M.B.A 2. SHELFY MALINDA, S.E., M.M 3. H.M. A. RASYID UMRIE, M.B.A.	1. Nadya Utami Putri [01032681923005] 2. Tara Diska Alodya Sari [01032681923003] 3. Fadiyah Lona Utami [01011481922013]	FE	60.000.000
5	Dr . YUNISVITA, S.E., M.Si	Premium Atau Penalti Pendapatan Pekerja Yang Tersegmentasi Di Pasar Tenaga Kerja	1. Dr. Dra. ROSMIYATI CHODIJAH, M.Si 2. Drs. MUHAMMAD TEGUH, M.Si	1. Arika Kurniawan [01022681923020] 2. Sitti Fildzah Rahma [01021281722088]	FE	60.000.000
6	TAUFIK, S.E., M.B.A	PENGARUH CONCENTRATED OWNERSHIP TERHADAP CAPITAL STRUCTURE PERUSAHAAN DI PT BURSA EFEK INDONESIA; PERSPEKTIF STATE OWNERSHIP DAN FAMILY OWNERSHIP	1. Dr . YULIANI, S.E., M.M. 2. HASNI YUSRIANTI, S.E., M.Acc	1. Faisal Akbar [01011281722109] 2. Muhammad Rayhan Jati Alam Sinaga [01011281722091]	FE	60.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
7	Dr. ANNALISA Y, S.H., M.Hum	RESTRIKSI PENGANGKUTAN PENUMPANG MASA PANDEMI COVID-19: ANALISIS PERATURAN KEBIJAKAN BIDANG TRANSPORTASI UDARA UNTUK KEPENTINGAN PENUMPANG ATAU MASKAPAI PENERBANGAN	1. Dr. FIRMAN MUNTAQO, S.H., M.Hum 2. Dr. MUHAMMAD SYAIFUDDIN, S.H., M.Hum 3. MURZAL, S.H., M.Hum	1. Apriansyah Rio Abraham [02022681923003] 2. Mega Rezki Wisi Ningtias [02011281722142]	FH	60.000.000
8	Dr. MUHAMMAD SYAIFUDDIN, S.H., M.Hum	REKONSEPTUALISASI DAN REFORMULASI HUKUM PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL INTEGRASI SEBAGAI UPAYA MEWUJUDKAN DERAJAT KESEHATAN MASYARAKAT YANG SETINGGI-TINGGINYA DI INDONESIA	1. Dr. IZA RUMESTEN RS, S.H., M.Hum 2. HELMANIDA, S.H., M.Hum	1. Achmad Fadel [02012682024040] 2. Meta Cahyaningrum [02011181722077]	FH	57.500.000
9	SYAHMIN AK, S.H., M.Hum.	POLITIK HUKUM PEMBERIAN IZIN TINGGAL TERBATAS BAGI WARGA NEGARA ASING DI INDONESIA (PERSPEKTIF HUKUM KEIMIGRASIAN)	1. Dr. NASHRIANA, S.H., M.Hum 2. Dr. HENNY YUNINGSIH, S.H., M.H	1. AHMAD WIDAD MUNTASHOR [02011281722132] 2. MEI ISJIRIN [0011281722122] 3. NUZUL QURNIA [02011281722212]	FH	56.000.000
10	SRI TURATMIYAH, S.H., M.Hum	IMPLEMENTASI KEKUATAN EKSEKUTORIAL KREDITUR PERJANJIAN PEMBIAYAAN DALAM KAJIAN UU NO 42 TAHUN 1999 DAN PUTUSAN MAHKAMAH KONSTITUSI NO. 18/PUU-XVII/2019.	1. Dr. ANNALISA Y, S.H., M.Hum 2. ARFIANNA NOVERA, S.H., M.Hum	1. Shatira Aisyah S [02011281823142] 2. 02011281823142 [Shatira Aisyah] 3. Nadia Parbowo [02011281823158]	FH	60.000.000
11	Dr. FIRMAN MUNTAQO, S.H., M.Hum	SERTIFIKASI TANAH TUNGGU TUBANG	1. MURZAL, S.H., M.Hum 2. Dr. ANNALISA Y, S.H., M.Hum	1. Bagoes Mahendra Jaya [02012681923028] 2. Machdum Satria [02012681923030]	FH	59.450.000
12	WAHYU ERNANINGSIH, S.H., M.Hum.	Demokratisasi Status Kewarganegaraan Dalam Perkawinan Campuran Antara WNI dan WNA	1. Dr. SUCI FLAMBONITA, S.H., M.H 2. PUTU SAMAWATI, S.H., M.H	1. Ahsanul Rizqi Ramadhan [02011381823401] 2. Rifdah Waffa [02011381823324] 3. ROS MAULI SIMBOLON [02011181722053]	FH	59.706.000

21

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
13	MERIA UTAMA, S.H., LL.M	PENGEMBANGAN MODEL ALTERNATIF DISPUTES RESOLUTION MELALUI HYBRID MINI-TRIAL DAN ARBITRASE DALAM UPAYA MELINDUNGI KEPENTINGAN PARA PIHAK DALAM PELAKSANAAN KONTRAK KONSTRUKSI	1. USMAWADI, S.H., M.H 2. YUNIAL LAILI MUTIARI	1. Chyntia Fransilia [02011281823139] 2. MILLA GUNAWAN [02011181823065] 3. Jihan Raffah [02011281823202]	FH	55.000.000
14	Dr. HENNY YUNINGSIH, S.H., M.H	PIDANA TAMBAHAN PEMBAYARAN UANG PENGGANTI KERUGIAN KEUANGAN NEGARA DALAM TINDAK PIDANA KORUPSI SEBAGAI WUJUD KEADILAN DALAM PENEGAKAN HUKUM PIDANA DI INDONESIA	1. Dr. NASHRIANA, S.H., M.Hum 2. INDAH FEBRIANI, S.H, M.H	1. Fajri Ichsan [02011281823179] 2. M. Deny Hafzi [02012682024033] 3. Abinial Ihtiar T [02011281823102]	FH	56.000.000
15	Dr. SUCI FLAMBONITA, S.H., M.H	EVALUASI DAMPAK KEBIJAKAN PEMERINTAH TERHADAP PERUSAHAAN YANG MELAKUKAN PHK DI ERA COVID-19 PENDEKATAN HUKUM KETENAGAKERJAAN	1. WAHYU ERNANINGSIH, S.H., M.Hum 2. VERA NOVIANTI, S.H., M.Hum.	1. Diah Ayu, S.H [0201268182] 2. Muhammad Ferial [02011281722245]	FH	55.000.000
16	Dr. Ir. MUHAMMAD ABU BAKAR SIDIK, M.Eng	APLIKASI POME BASED NANO INSULATION OIL PADA PERALATAN TEGANGAN TINGGI	1. MUHAMMAD IRFAN JAMBAK, S.T., M.Eng., Ph.D. 2. DJULIL AMRI, S.T, S.T	1. Devi Novita Sari [03041981722121] 2. M. Reza Febri Putra [03041181722011]	FT	60.000.000
17	MUHAMMAD IRFAN JAMBAK, S.T., M.Eng., Ph.D.	Penentuan Klasifikasi Jenis dan Karakteristik Pola Breakdown Intermediate Leader dan Breakdown Leader Pada Sambaran Petir Negatif Awan Ke Tanah Berdasarkan Teknik Data Mining	1. Dr. Ir. MUHAMMAD ABU BAKAR SIDIK, M.Eng 2. MUHAMMAD IHSAN JAMBAK, S.T, M.Sc., M.M	1. Nia Anggraini [03041381722088] 2. Rahmawati Safftri [09031181722078] 3. Dhea Novalia [09031181722005]	FT	60.000.000
18	HENI FITRIANI, S.T, M.T, Ph.D	Optimasi Design Bangunan Gedung dengan BIM terhadap Energy Use Intensity dan Life-Cycle Energy Analysis	1. AHMAD MUHTAROM, S.T, M.Eng 2. Dr. MONA FORALIAS TOYFUR, S.T, M.T	1. Muhammadiyah Rifqi [03022681822020] 2. I Putu Leo Pramana [03022622125036]	FT	60.000.000
19	IRSYADI YANI, S.T, M.Eng	RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI RASPBERRY PHI PADA LENGAN MEKANIK SISTEM SOTIR SAMPAH BOTOL PLASTIK OTOMATIS	1. Ir. FIRMANSYAH BURLIAN, M.T 2. Ir. ANSYORI, M.T	1. MALIKUSSHWARI ISMAIL [03051281722060] 2. JUAN WINATA [03051281722035]	FT	60.000.000
20	Ir. IRWIN BIZZY, M.S	Teknologi Hibrid Pendinginan Udara (AC) Mini Hemat Energi dan Ramah Lingkungan dengan Thermoelectric Cooler dan Sel Surya	1. Dr. Ir. DARMAWI, M.T 2. ANEKA FIRDAUS, S.T, S.T	1. Brian Erawan [03051 381823074] 2. Dian Apriyan [03051 181722023]	FT	60.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
21	BUDHI SETIAWAN, S.T, M.T., PhD	Penggunaan citra satelit dalam evaluasi pembangunan berkelanjutan berbasis wilayah sungai di tingkat tapak: Studi Kasus Sub Wilayah Sungai Sei Selero Kabupaten Lahat	1. Dr Ir . ENDANG WIWIK DYAH HASTUTI 2. Dr Ir . EDWARD, M.S	1. Thania Putri Firdaus [03071181722044] 2. Nurtiara Inayah P H [03071281722032]	FT	60.000.000
22	Ir . AMRIFAN SALADIN MOHRUNI, Ph.D.	Machining of aerospace materials using cryogenic and minimum quantity lubrication (MQL)- system	1. Ir . MUHAMMAD YANIS, M.T. 2. AL ANTONI AKHMAD, S.T, S.T	1. Arie Yudha Budiman [03013681924006] 2. M. Bagus Al Maksun Daulay [03051381823076] 3. Azhari Akbar [03051281823032]	FT	60.000.000
23	Dr . BHAKTI YUDHO SUPRAPTO, S.T, M.T	Pengembangan Kendali Kemudi Dengan Masukan Berupa Citra Berbasis Algoritma Convolutional Neural Network Dan You Only Look Once Pada Sistem Autonomous Electric Vehicle	1. Ir . SARIMAN, M.T 2. Ir . HAIRUL ALWANI H A, M.T 3. Dr.Eng . SUCI DWIJAYANTI, S.T, M.S	1. Markus Hermawan [03041281722033] 2. Irvine Valliant Fanthony [03041281722032]	FT	60.000.000
24	Dr . ROSIDAWANI, S.T, M.T	Pengembangan Beton Ringan dengan Teknik Aerasi sebagai Material Struktur	1. Dr. Ir . HANAFIAH 2. Ir . YAKNI IDRIS	1. Mariana Safitri [03022622024004] 2. Intan Syadita Fatriliani [03022681923026]	FT	60.000.000
25	Dr . AGUNG MATARAM, S.T, M.T	PEMANFAATAN MEMBRAN POLYVINILIDENE FLUORIDE SEBAGAI MEDIA PENYARINGAN AIR LIMBAH RUMAH TANGGA	1. Ir . AMRIFAN SALADIN MOHRUNI, Ph.D. 2. Dr . DEWI PUSPITASARI, S.T, M.T	1. Guruh Dwi Septano [03032622024001] 2. Wiratama Hasan [03051381823066]	FT	60.000.000
26	Dr. Ir . MUHAMMAD FAIZAL, DEA	Pengkayaan Gas Sintetis Berbahan Baku Limbah Padat Fine Coal Hasil Gasifikasi Katalitik untuk Bahan Bakar Ramah Lingkungan	1. Drs . DEDI ROHENDI, M.T, PhD 2. Dr . MUHAMMAD SAID, S.T, M.T	1. Nabila Aprianti [20012681822017] 2. Akbar Andican [03012681822007]	FT	60.000.000
27	Dr . TUTI INDAH SARI, S.T, M.T.	Grafting Karet Alam (Natural Rubber) dengan Starch dari Kulit Pisang Termodifikasi sebagai Bahan Produk Seal	1. SELPIANA, S.T, M.T 2. Ir . ROSDIANA MOEKSIN, M.T	1. Tri Julieta Putri (03031381823084) 2. Nadira Ken Khalisa [03031281823037]	FT	59.979.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
28	Dr. Eng . SUCI DWIJAYANTI, S.T, M.S	Pengenalan Suara dan Isyarat Tangan Bahasa Indonesia Berbasis Deep Learning Untuk Human-Machine Interaction	1. Dr. BHAKTI YUDHO SUPRAPTO, S.T, M.T 2. HERMAWATI, S.T, M.T 3. HERA HIKMARIKA, S.T, M.Eng	1. Sahirah Inas Taqiyah [03041181722015] 2. Edwin Limantoro [03041281722038] 3. Muhammad Rizki Putra [03041181722022]	FT	55.000.000
29	Dr. RADYATI UMI PARTAN, SpPD,K-R,M.Kes	PENGARUH PEMBERIAN SUPLEMENTASI EKSTRAK IKAN SELUANG TERHADAP SITOKIN PROINFLAMASI DAN KADAR VITAMIN D PADA PASIEN RHEUMATOID ARTHRITIS	1.Dr. dr. ZEN HAFY, M. Biomed. 2. Dr.. MAYANG INDAH LESTARI, Sp.An (K.)	1. Rodry Michael Lumban Tobing [04042771822005] 2. Triawan Adinata [04042771822003]	FK	60.000.000
30	Dr. ICHE ANDRIYANI LIBERTY, S.KM, M.Kes	PENGEMBANGAN INSTRUMEN SKRINING RISIKO TRANSMISI COVID-19 PADA IBU RUMAH TANGGA DENGAN ATAU TANPA PREDIABETES	1. Dr . INDRI SETA SEPTADINA, M.Kes 2. Dr . ARDESY MELIZAH KURNIATI, S.Ked, M.Gz	1. Ima Suryani [04054822022186] 2. Syauqi Nabila Ma'rifatullah [04054822022192]	FK	60.000.000
31	Dr.. MAYANG INDAH LESTARI, Sp.An (K.)	Validasi AnesthCalc: Kalkulator Obat Anestesi Berbasis Aplikasi	1. Dr. . ICHE ANDRIYANI LIBERTY, S.KM, M.Kes 2. dr. ZULKIFLI, SpAn, KIC, MARS	1. M. Anugerah Yusro [04102722024005] 2. Stevanus Eliansyah Handrawan [04102722125001]	FK	45.000.000
32	Dr. dr. ZEN HAFY, M. Biomed.	Identifikasi Kandidat Gen Terkait Kejadian COVID-19 dan Dampaknya terhadap Efektivitas Vaksinasi SARS-CoV 2 dilihat dari Respon Imunitas Humoral (Perbedaan Titer Antibodi Setelah Vaksinasi)	1. Dr . ZISKE MARITSKA, S.Ked, M.Si 2. dr. SUSILAWATI, S.Ked, M.Kes	1. Muhammad Iqbal Adi Pratikstha [04011281823108] 2. Muhammad Ichlasul Amal [04011181823045]	FK	60.000.000
33	Dr. dr. ZULKHAIR ALI, SpPD, KGH	Pengaruh Suplementasi Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum) terhadap Perubahan Tekanan Darah Intradiolitik dan Marka Inflamasi pada Pasien Hemodialisis Kronik di RSUP Dokter Mohammad Hoesin Palembang	1. Dr. dr. MUHAMMAD IRSAN SALEH, M.Biomed 2. Dr. dr. TAUFIK INDRAJAYA, Sp.P.D	1. dr. Mohammad Satria Yudha Pratama [04042781721003] 2. dr. Muhammad Alif Fathur Rahman [04042781721001]	FK	60.000.000
34	Drs . SADAKATA SINULINGGA, M.Kes	EFEKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK DAUN BENALU KERSEN (Dendrophloe pentandra (L.) Miq)	1. dr.. SUBANDRATE, S.Ked, M.Biomed 2. FATMAWATI, S.Si., M.Si. 3. dr. SYAFYUDIN, M.Biomed	1. Adiyatma Putra Mahardika [04011181722010] 2. Irene Louise Hutabarat [04011381722170]	FK	55.000.000
35	Dr. dr . IRFANNUDDIN, Sp.KO., M.Pd.Ked.	Interaksi antara Komponen Bioaktif ASI terhadap Neurogenesis/Apoptosis Otak Tikus Galur Wistar	1. dr . KRISNA MURTI, SpPA(K), M. Biotech. Stud., Ph.D. 2. DR. YUDIANITA KESUMA, Sp.A(K), MKes	1. dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M.Biomed. [04013622025008] 2. Kharin Rafika [04011281823165]	FK	60.000.000
					FK	

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
36	Dr. dr. MUHAMMAD ZULKARNAIN, M.Med	HUBUNGAN ANTARA STUNTING DENGAN STATUS KESEHATAN GIGI PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DI KABUPATEN MUSI RAWAS	1. Dr. RICO JANUAR SITORUS, S.KM, M.Kes 2. ACHMAD FICKRY FAISYA, S.K.M., M.Kes.	1. 1. Annisah Biancika Jasmine [10012682024005] 2. 2. Abubakar Lutfi [10012682024008]	FK	60.000.000
37	Drs. EDDY ROFLIN, M.Si	Simulasi-Optimisasi Penjadwalan Perawat di RSUP Dr. Muhammad Hoesin Palembang dan di Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta untuk Penanganan Medis Covid-19	1. HIKAYATI, S.Kep, M.Kep 2. PUTRI WIDITA MUHARYANI, S.Kep, M.Kep	1. Ledy Astridina [04064822124001] 2. Yusnia Silvia Sari [04064822124005]	FK	55.000.000
38	Dr. dr. RIZMA ADLIA SYAKURAH, MARS	PERAN MAHASISWA KESEHATAN DALAM KOMUNIKASI KESEHATAN TERKAIT COVID-19 SELAMA PANDEMI	1. SYARIF HUSIN, M.Pd 2. Dr. MAYANG INDAH LESTARI, Sp.An (K.)	1. Resiana Citra [04054822022164] 2. Nur Qholifah Maharani Aprilia Putri [10011281924064]	FK	50.000.000
39	Dr Ir. SUPARMAN SHK.	Pengaruh berbagai jenis inang alternatif vektor terhadap patogenitas Banana Bunchy Top Virus pada berbagai genotipe pisang	1. Dr Ir. YULIA PUJIASTUTI, M.P 2. Ir. BAMBANG GUNAWAN, M.Si	1. Rafika Oktarida [05012682024002] 2. Riski Anwar Efendi [05012682024011] 3. Defri Vica Aditya [05081181823004]	FP	60.000.000
40	Dr. Ir. MUNANDAR, M.Agr.	PENGEMBANGAN PUPUK ORGANIK LENGKAP MENUNJANG BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK ORGANIC (BIOPONIK)	1. Dr. Ir. ERIZAL SODIKIN 2. Ir. YAKUP, M.S.	1. Sandri Oxta Priansyah [05071181823068] 2. Nova Oktarina [05071181823072] 3. Rini Maryani [05071381823054]	Pertanian	60.000.000
41	SABRI SUDIRMAN, S.Pi, M.Si, PhD	Optimasi suhu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan, anti-hiperlipidemia dan anti-hiperkolesterolemia secara in vitro senyawa polifenol daun tanaman apu-apu (<i>Pistia stratiotes</i>)	1. HERPANDI, S.Pi, M.Si, Ph.D 2. Dr. RINTO, S.Pi, M.P	1. Citra Aprilia [05061381722041] 2. Nurachma Pujiastuti [05061181823044] 3. MIFTAHUL JANNA [05061181823007]	FP	60.000.000
42	SITI HANGGITA RACHMAWATI, S.TP, M.Si, PhD	Pemanfaatan Kitosan Limbah Sisik Ikan Gabus (<i>C. Striata</i>) Sebagai Coating Eco-Straw Purun Tikus (<i>E. Dulcis</i>)	1. Dr. ACE BAEHAKI, S.Pi, M.Si 2. Dr. SHERLY RIDHOWATI NATA IMAM, S.TP, M.Sc. 3. AGUS SUPRIADI, S.Pt, M.Si	1. Ayuwandari [05061181823042] 2. Laila Syafitri [05061281823049]	FP	51.000.000
43	Dr. FERDINAND HUKAMA TAQWA, S.Pi, M.Si	Domestikasi Ikan Sepatung (<i>Pristolepis grootii</i>) di Lahan Basah: Adaptasi, Transportasi dan Intensifikasi	1. MOCHAMAD SYAIFUDIN, S.Pi, M.Si, Ph.D 2. Dr. MOHAMAD AMIN, S.Pi, M.Si	1. Yulinar Tri Astuti [05051381722033] 2. Achmad Iskandar Dinata [05051181621003]	FP	60.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
44	Dr. Ir. A. MUSLIM, M.Agr.	IDENTIFIKASI DAN SERANGAN PENYAKIT LAYU BARU YANG MEMATIKAN SEBAGAI ANCAMAN TANAMAN DUKU DI SUMATERA SELATAN	1. Ir. SUWANDI, M.Agr, Ph D 2. Dr Ir. HARMAN HAMIDSON, M.P	1. Anggi Prihatini [05081181722010] 2. Rahmat Pratama [05013681823005]	FP	60.000.000
45	Dr. ACE BAEHAKI, S.Pi, M.Si	Karakteristik Dan Aktivitas Antioksidan Susu Kefir (Susu Fermentasi) Dari Susu Biji Lotus (Nolumbo nucifera)	1. Dr. RINTO, S.Pi, M.P 2. Dr. SHERLY RIDHOWATI NATA IMAM, S.TP, M.Sc. 3. Dr. MUHAMMAD HENDRI, S.T, M.Si	1. NADHILLA PUTRI DESI LESTARI [05061181823001] 2. ZUBAI [05061181823012]	FP	60.000.000
46	Dr. BUDI SANTOSO, S.TP, M.Si	PENAMBAHAN EKSTRAK KATEKIN DARI GAMBIR PADA PEMBUATAN KOPI BUBUK INSTAN FUNGSIONAL	1. Dr Ir. GATOT PRIYANTO, M.S 2. Dr.rer.nat. Ir. AGUS WIJAYA, M.Si	1. Muhammad Ridho Wahyu Aulia [05031381722087] 2. Yosep Agung Priambudi [05031381722088] 3. Eva Yulianti [05031281722034]	FP	50.000.000
47	Dr. ARFAN ABRAR, S.Pt, M.Si	Produksi dan Uji Efektivitas Imbuhan Pakan Asal Budidaya Lalat BSF sebagai Upaya Dini Mitigasi Metana Asal Fermentasi Rumen	1. Dr. RISWANDI, S.Pt, M.Si 2. ELLY ROSANA, S.P., M.Si.	1. Reza Arya Bidareksa [05041281823069] 2. Febryzah Astri Pratiwi [05041181823010]	FP	60.000.000
48	Dr. Ir. UMI ROSIDAH, M.S.	DIVERSIFIKASI CITA RASA MELALUI KONTROL FERMENTASI, PENAMBAHAN FLAVORING AGENT DAN UJI KEAMANAN CASCARA	1. SUGITO, S.TP, M.Si 2. Dr Ir. KIKI YULIATI, M.Sc.	1. LAILATUL N. NASUTION [05031281722055] 2. DESMIATI [05031281722056]	FP	56.000.000
49	Dr. DESSY ADRIANI, S.P, M.Si	DAYA SAING SEKTOR, EFISIENSI DAN TINGKAT KOMERSIALISASI SISTEM PERTANIAN PADI (Kasus Pertanian Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan)	1. Dr. Ir. MARYADI, M.Si 2. ERNI PURBIYANTI, S.P, M.Si 3. EKA MULYANA, S.P., M.Si.	1. Chindy Tria Miranda [05011381722119] 2. Rori Fusilawati [05022622024002]	FP	50.000.000
50	Dr. MOMON SODIK IMANUDIN, S.P., M.Sc.	Model Drainase Terkendali di Daerah Rawa Pasang Surut Tipologi C Delta Telang I Banyuasin untuk Budidaya Tanaman Padi	1. Dr. Ir. SATRIA JAYA PRIATNA, M.S. 2. Dr. Ir. MUHAMMAD BAMBANG PRAYITNO	1. Achmad Farrel Widya Dhana [05101281722028] 2. Aflando Saputra [05101281722032]	FP	50.000.000
51	Dr. SUSILAWATI, S.P., M.Si.	Adaptasi Tanaman Cabai Merah Keriting Galur Gambut pada Tanah dan Lahan Gambut di Provinsi Sumatera Selatan	1. Dr. Ir. MUHAMMAD AMAR, M.P 2. Dr. Ir. MUHAMMAD UMAR HARUN, M.Si	1. Gusti Putra Wijaya [05091281722027] 2. Novitasari [05091281722026]	FP	50.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
52	Dr Ir . NURA MALAHAYATI, M.Sc.	Pembuatan dan karakterisasi serbuk nanokalsium cangkang telur sarta aplikasinya sebagai fortifikasi minuman germinasi kacang hijau (<i>Vigna radiate</i>)	1. Dr. Ir . TRI WARDANI WIDOWATI, M.P 2. Dr. MERYNDA INDRIYANI SYAFUTRI, S.TP, M.Si	1. Revicha Cahaya Pertwi [05031381722073] 2. M. Azrul Hafiz [05031381722077]	FP	52.000.000
53	Dr Ir . DWI SETYAWAN, M.Sc.	Model Spasial Pengelolaan Tanaman Revegetasi untuk Pengendalian Kesuburan Tanah Pascatambang Batubara di Tanjung Enim	1. Dr. Ir . WARSITO, M.P 2. Ir . TEGUH ACHADI, M.P 3. Ir. HERLINA HANUM, M.Si	1. Muhammad Hermawan [05101181823011] 2. 05101381823056 [Karinda Dwi Pas] 3. Karinda Dwi Paserena [05101381823056]	FP	40.000.000
54	ASEP INDRA MUNAWAR ALI, S.Pt, M.Si, Dr.Sc.Agr.	Performa dan pertumbuhan kambing kacang dengan kualitas air minum yang berbeda	1. Dr. SOFIA SANDI, M.Si, S.Pt 2. Dr. ELI SAHARA, S.Pt, M.Si	1. Wahyu Desiana [05041181823061] 2. M. Iqbal Fauzi [0501181823065]	FP	50.000.000
55	Dr . AFNUR IMSYA, S.Pt, M.P	Absorban yang berbeda pada pengolahan darah sapi yang difermentasi dengan bakteri amilolytic flavacient dan lactobacillus sebagai pakan ternak	1. Dr . RISWANDI, S.Pt, M.Si 2. Ir . YAKUP, M.S.	1. Anang Faruq Farhanani [05041381823034] 2. Muhammad Heru [0504 1381 82303] 3. Fajar Rivaldi [05041381823036]	FP	50.000.000
56	Dr Ir . YULIA PUJIASTUSTI, M.P	Peningkatan efektivitas bioinsektisida berbahan aktif <i>Bacillus thuringiensis</i> pada media limbah pertanian dengan penambahan surfaktan dalam pengendalian <i>Spodoptera litura</i> (Lepidoptera:Noctuidae)	1. Dr. Ir . SUPARMAN SHK 2. Dra . DWI PROBOWATI SULISTİYANI, M.S.	1. Risal Latutoibin [05012682024010] 2. Muhammad Ridwan [05081281823018] 3. Sri Kumala Dewi [05081181823007]	FP	50.000.000
57	Dr . RISWANDI, S.Pt, M.Si	Suplementasi Pakan Fitogenik Hijauan Rawa dalam Ransum Ternak Ruminansia terhadap Kecernaan, Karakteristik Fermentasi Rumen dan Konsentrasi Gas Metan	1. Dr . MUHAKKA, M.Si 2. Dr.rer.nat. Ir . AGUS WIJAYA, M.Si	1. Cempaka Ayu Kirana [05041381823051] 2. Zuvera Fernanda [05041281823070] 3. Desi Kurnia [05041281823075]	FP	50.000.000
58	Dr . RISWANI, S.P, M.Si	Model Aplikasi Transformasi Pertanian Pada Lahan Basah Oleh Petani Dan Lembaganya Dalam Upaya Peningkatan Produksi Pangan Dan Pendapatan Petani Di Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan	1. YUNITA, S.P, M.Si 2. THIRTAWATI, S.P., M.Si.	1. Chindy Lestari Bangun [05011281722044]	FP	60.000.000
59	Dr.. DESI ARYANI, S.P, M.Si	DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP POLA KONSUMSI DAN TINGKAT KESEJAHTERAAN PENDUDUK PERKOTAAN PERDESAAN SERTA PETANI DI PROVINSI SUMATERA SELATAN	1. HENNY MALINI, SP.,M.Si 2. Dr. MERYNDA INDRIYANI SYAFUTRI, S.TP, M.Si	1. Dewi Rossalia Indah [05011281823062] 2. Nadila Putri Pracellya [05011281823179]	FP	59.580.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
60	Dr. Ir . MUHAMMAD AMAR, M.P	Pengembangan Lahan Basah melalui Budidaya Terapung Tanaman Hortikultura	1. Dr. Ir . SUSILAWATI, M.Si 2. RIZKI PALUPI, S.Pt, M.P 3. Dr. Ir . FIRDAUS, M.Si	1. Romanssa Pierre Kordias [05091281823037] 2. Wimvi Zarkasih [05091381823057]	FP	60.000.000
61	Dr. . MEISJI LIANA SARI, S.P., M.Si.	KAJIAN PEMBERIAN ACIDIFIER DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS AYAM KAMPUNG	1. ASEP INDRA MUNAWAR ALI, S.Pt, M.Si 2. Dr . ANNY YANURIATI, M.Appl.Sc.	1. Dinda Putri Rahayu [0504138123055] 2. Yayang Anastasya Karisma Putri [05041381823054]	FP	50.000.000
62	Ir. PARWIYANTI, M.P	Optimasi Proses Pengolahan Skim Santan Kelapa dari Limbah Industri Virgin Coconut Oil menjadi Nata de coco dalam Upaya Mendukung Program Zero Waste dan value added	1. EKA LIDIASARI, S.TP, M.Si 2. Dra. SRI PERTIWI ESTUNINGSIH, M.Si	1. PERDI ANDIKA [05031381722080] 2. SEKAR LARASATI [05031181823084]	FP	50.000.000
63	MIRNA FITRANI, S.Pi, M.Si	MODEL ADAPTASI MASYARAKAT RAWA GAMBUT TERHADAP PERUBAHAN IKLIM YANG BERDAMPAK PADA PENGELOLAAN PERIKANAN DI SUMATERA SELATAN	1. Dr. DESI ARYANI, S.P, M.Si 2. Dr . DADE JUBAEDAH, S.Pi, M.Si	1. Muhammad Irsan Camtiko [05011281823063] 2. Puspa Juwita [05011281823061] 3. Reni Septyani [05051181823010]	FP	50.000.000
64	Dr. . IDA SRIYANTI, S.Pd, M.Si	PEMBUATAN PENUTUP LUKA ANTIBAKTERI DARI KOMPOSIT NANOFIBER POLIVINILPIROLIDON/SELULOSA ASETAT DAN EKSTRAK DAUN KOPASANDA (CHROMOLAENA ODORATA L)	1. JAIDAN JAUHARI, S.Pd, M.T 2. Dr . LENI MARLINA, S.Pd, M.Si	1. Bella Safitri [06111181823056] 2. Desmay Nabila [06111281823057]	FKIP	59.000.000
65	SYUHENDRI, S.Pd, M.Pd, Ph.D	PENGEMBANGAN TEKS SANGGAHAN MATERI FASE BULAN BERDASARKAN MODEL PERUBAHAN KONSEPTUAL UNTUK MENGATASI Miskonsepsi DAN MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA PADA MATAKULIAH IPBA	1. Dr . SARDIANTO MARKOS S, M.Si, M.Pd 2. Drs . ABIDIN PASARIBU, M.M	1. Lola Ananda [06111281823017] 2. Nurhalimah [06111181823065] 3. Cindy Elvariana [06111381823033]	FKIP	47.000.000
66	Dr. MEILINDA, S.Pd, M.Pd	Pengembangan Model System Approach pada Pembelajaran Konservasi Air Berbasis Indigenous Knowledge Suku Besemah-Semende untuk menumbuhkan water literacy siswa SMP	1. Dr . RIYANTO, S.Pd, M.Si 2. Drs . KHOIRON NAZIP, M.Si	1. Annisa salsabila [06091181823014] 2. Annisa salsabila [06091181823014]	FKIP	44.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
67	Dr. DARMAWIJOYO, M.Si	Pengembangan Lingkungan Pembelajaran Matematika: Pengintegrasian Symbol-Symbolic Decoding-Conceptual Language dalam Pembelajaran Matematika	1. Dr. SOMAKIM, M.Pd 2. APIT FATHUROHMAN, S.Pd, M.Si, Ph.D	1. NOVELLA MUTIARA [06022682024014] 2. FADLAN HILMI [06022682024015] 3. FRETI LESIANA [06022682024004]	FKIP	56.000.000
68	Drs . ABDURRAHMAN IBRAHIM, M.Ed	: Peningkatan Berpikir Kreatif Melalui Inovasi Pembelajaran Digital Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham Pada Mata Kuliah Kimia Pangan Mahasiswa Pendidikan Kimia	1. ANDI SUHARMAN, S.T, M.Sc., Ph.D 2. Dra . BETY LESMINI, M.Si	1. Desti Hervianti [06101181823010] 2. Hana' Fadilah Retiyanto [06101181823006]	FKIP	42.500.000
69	ERNALIDA, S.Pd, M.Hum., Ph.D	PENGEMBANGAN KONTEN E-LEARNING SCHOODOLOGY UNTUK PEMBELAJARAN MENULIS KREATIF BAGI GURU DAN SISWA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS KOTA PALEMBANG	1. Dr . SANTI OKTARINA, S.Pd, M.Pd 2. Drs . ANSORI, M.Si	1. M. Bahauddin Alhariri [06021281722016] 2. Annisa Latifa [06021281722041]	FKIP	47.000.000
70	Dr. UMI CHOTIMAH, M.Pd	Pengembangan Bahan Ajar dan Media Pembelajaran Berbasis TPACK dan Karakter Untuk Membantu Guru dalam Membelajarkan PPKn di SMP, SMA dan SMK	1. Drs . EMIL EL FAISAL, M.Si 2. KURNISAR, S.Pd., M.H.	1. Emi Susanti [06051381823047] 2. Lisa Elizka Gempita[06051381823052] 3. Buna Sari [06051381823060/]	FKIP	48.000.000
71	Dr. SRI SUMARNI, M.Pd	Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kesiapan Anak dalam Belajar Bahasa Inggris	1. Dr. MACHDALENA VIANTY, S.Pd, M.Ed 2. WINDI DWI ANDIKA, S.Pd, M.Pd	1. Fuji Wulansari [06141381722043] 2. ANGGUN KARNITA [06141381722052]	FKIP	50.000.000
72	Dr. Ridhah Taqwa, M.Si.	Model Kemitraan Pranata Keluarga, Sekolah Dan LSM Dalam Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Palembang	1. DIDI TAHYUDIN, M.Pd 2. Dr . HAPPY WARSITO, S.H. M.Sc	1. Riska Anggraini [0702262024010] 2. Zahiro [0702262024001] 3. Rahmat Hidayatullah [0702262024004]	FISIP	56.000.000
73	Dr. NURMAH, M.Si	MODEL STRATEGI PERCEPATAN PENYELESAIAN SENGKETA BATAS DAERAH PROVINSI SUMATERA SELATAN (STUDI KASUS PENYELESAIAN SENGKETA BATAS DAERAH ANTARA PROVINSI SUMATERA SELATAN DAN PROVINSI JAMBI)	1. Zailani Surya Marpaung, S.Sos., MPA. 2. Drs . MARDIANTO, M.Si	1. Edo Aryanto [07011281722056] 2. Pandu Satria Anarki [07011281722123]	FISIP	50.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
74	Dr . YUNINDYAWATI, S.Sos, M.Si	PEMETAAN SOSIAL MASYARAKAT DESA LAHAN BASAH UNTUK MENDAPATKAN AKURASI DATA BAGI PROGRAM PEMBANGUNAN (STUDI DI KABUPATEN OGAN ILIR SUMATERA SELATAN)	1. Dr. LILI ERINA, M.Si 2. SAFIRA SORAIDA, S.Sos, M.Sos 3. Drs. H. Tri Agus Susanto, S.U.	1. Afifur rohman [07021381823139] 2. Poppy Wardiana [07021381823095]	FISIP	52.000.000
75	Dra . DYAH HAPSARI EKO NUERAHENI, M.Si	Determinan partisipasi pengguna internet dalam petisi digital di Indonesia	1. Dra . RETNA MAHRIANI, M.Si 2. Dra . YUSNAINI, M.Si	1. Ayu Lestari [07031381621238] 2. ELESIANA [07021281722061] 3. Tata Aryanti [07021181722015]	FISIP	50.000.000
76	Dra . YUSNAINI, M.Si	Respons dan Strategi Pelaksanaan Tri Darma Perguruan Tinggi di Era Pandemi COVID-19	1. Dra . EVA LIDYA, M.Si 2. Dr. Mulyanto, MA	1. Genta Ramadhan [07021281722073] 2. Suep Abdul Fatah [07021281621152] 3. Firda Yanti [07021281722106]	FISIP	50.000.000
77	Drs . GATOT BUDIARTO, M.s	Strategi Implementasi Kebijakan Kuliah Daring Masa Pandemi Covid-19 dengan Memanfaatkan Teknologi Digital dalam Proses Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan di Universitas Sriwijaya	1. ERMANOVIDA, S.Sos, M.Si 2. Dra . RETNA MAHRIANI, M.Si 3. Dr. SYARIFUDDIN, S.Pd, M.Pd	1. Detty Adithya Ayunda Putri Tandjung [07021181722014] 2. Eka Krismas Sitanggang [06051181722037] 3. Asina Widiawati [06051181621060]	FISIP	55.000.000
78	Dr. Drs . ZULFIKRI SULEMAN, M.Si	KECENDERUNGAN DEMOKRASI ELITIS DALAM PILKADA TAHUN 2020 DI PROVINSI SUMATERA SELATAN	1. Dr. Mulyanto, MA 2. Drs . MARDIANTO, M.Si	1. GANI SETIAWAN PUTRA [07021281823051] 2. MUHAMMAD ADA [07021281823039]	FISIP	60.000.000
79	Dr. Dra . NENGYANTI, M.Hum	Evaluasi Program Perlindungan Perempuan dan Anak di Provinsi Sumatera Selatan	1. Dr. Drs. YOYOK HENDARSO, MA	1. Seli Marlina [07012621923004] 2. Oka Pransiska [07011381722144]	FISIP	48.000.000
80	Dr. Azhar, S.H., M.Sc., LL.M., LL.D	Perspektif Ecological Justice dalam Penerapan Kebijakan Tata Ruang Wilayah Kota Palembang	1. Dr . RANIASA PUTRA, S.IP, M.Si 2. HOIRUN NISYAK, S.Pd, M.Pd	1. Silvia Novi [07012622024004] 2. Ana Listia Dewi [07041181722023] 3. Soraya Akiko Azhar Putri [07041281722122]	FISIP	50.000.000
81	Dr. ANDY ALFATIH, MPA	KEBIJAKAN PEMBERDAYAAN DAN PEMASARAN PRODUK BUMDes BERBASIS E-COMMERCE DI KABUPATEN MUSI RAWAS	1. Dra . DYAH HAPSARI EKO NUERAHENI, M.Si 2. SOFYAN EFFENDI, S.IP, M.Si 3. RANDI, S.Sos, M.Sos	1. R Yudha Putra Pratama [07021281924170] 2. Heru A. Anhar [07021281924166]	FISIP	55.000.000
82	Dr . ANDRIES LIONARDO, S.IP, M.Si	Inovasi Akuntabilitas Pelayanan Publik pada Pemerintahan Kecamatan Sukarame Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan di Masa Pandemi Covid 19	1. Dr . RANIASA PUTRA, S.IP, M.Si 2. Dr. ANDY ALFATIH, MPA	1. Desilina Wandry [07012622024005] 2. Silvia Novi [07012622024004]	FISIP	42.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
83	Dr . FERLINAHAYATI, S.Si, M.Si	Ekplorasi Metabolit Sekunder dari <i>Ludwigia octovalvis</i> dan Potensinya sebagai Antidiabetes	1. Dr. Dra . ELIZA, M.Si 2. Dra . JULINAR, M.Si	1. Nabila [08031381722078] 2. Fathiya Jihan Khaira [08031281722050]	FMIPA	60.000.000
84	Dr. BAMBANG YUDONO, MSc	Pengolahan Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Elektrokoagulasi	1. Dra. Sri Pertiwi Estuningsih, M.Si. 2. Dr. Ir. PARWIYANTI, M.P	1. Iqbal Surya Maulana [08031281823093] 2. Dwi Hamelia Apriani [08031381823085] 3. Galuh Permatasari [08031381823084]	FMIPA	58.000.000
85	Dr . ROZIRWAN, S.Pi, M.Sc.	PEMETAAN KERAGAMAN HAYATI EKOSISTEM MAKROBENTHOS SEBAGAI MARINE BIOPROSPECTING DI KAWASAN ESTUARIA MUARA SUNGAI MUSI, SUMATERA SELATAN (TAHUN 2)	1. Dr. . MELKI, S.Pi, M.Si 2. Dr . WIKE AYU EKA PUTRI, S.Pi, M.Si 3. ANDI AGUSSALIM, S.Pi, M.Sc.	1. Nadila Nur Khotimah [08051181823003] 2. Muhtadi [08051181823093] 3. Saisyabila Ramadani [08051181823098]	FMIPA	56.000.000
86	Dr. Dra. Desnelli, M.Si.	SINTESIS KOMPOSIT KITOSAN-Logam Oksida DENGAN METODE SOL GEL DAN APLIKASINYA UNTUK FOTODEGRADASI METILEN BIRU	1. Dr. Dra . ELIZA, M.Si 2. Dr . ELISA NURNAWATI, S.Si, M.Si	1. Ipro Hati Padilah [08031381722085] 2. Kurnia Ramadhin [08031381722084]	FMIPA	60.000.000
87	Dr. ARUM SETIAWAN, S.Si, M.Si	Potensial Biodiversitas Pisces di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Jeruju Kecamatan Cengal Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan	1. Dr.rer.nat. . INDRA YUSTIAN, S.Si, M.Si 2. Drs. SARNO, M.Si	1. Suci Istiqomah [08041381722093] 2. Desty Indah Ulyaningtyas [08041381722113]	FMIPA	53.000.000
88	IRMEILYANA, S.Si, M.Si	Analisis Matematika pada Studi Dampak Sosial Ekonomi dari Penggunaan Reduktan Pestisida untuk Usaha Tani Kopi Pagaram	1. SRI INDRA MAIYANTI, S.Si, M.Si 2. Dr. NGUDIANTORO, S.Si, M.Si	1. Tri Astuti [08011281722055] 2. Miranda Anglena [08011381924104] 3. Nisa Nur Aisyah [08011381924073]	FMIPA	55.000.000
89	Drs. DASRIL BASIR, M.Si	Pembuatan Eter Ursolat [Oleanolat] dan Isolasi Alkaloid dari Tumbuhan Tembesu untuk Bahan Antitumor dan Antibakterial.	1. Dr. MIKSUSANTI, M.Si 2. dr. SUSILAWATI, S.Ked, M.Kes	1. Annisa Amelia [08031181722066] 2. Jefri Liasta [08031281722032] 3. Dian Dwita Maizur [08031281722035]	FMIPA	58.000.000
90	Dr. IDHA ROYANI, S.Si, M.Si	SENSITIVITAS DAN SELEKTIVITAS NANO FIBER Fe (III) SEBAGAI ADSORBEN DAN MATERIAL SENSOR DALAM MENGENAL LOGAM BERAT DI LINGKUNGAN BERBASIS ION IMPRINTED POLYMER (IIPs)	1. Dra. JORENA, M.Si 2. Dr. FIBER MONADO, S.Si, M.Si 3. KHAIRUL SALEH, S.Si, M.Si	1. Jaya Edianta [08021281722063] 2. .Novianty [08021181722009] 3. Hesti Dwi Kartika [08072622024001]	FMIPA	60.000.000
	Hal.12 dari 19 Hal					

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
91	Dra. FATMA, M.S	MODIFIKASI HIDROSIAPATIT DARI LIMBAH CANGKANG TELUR AYAM DENGAN SIO ₂ SEBAGAI MATERIAL BIOMEDIS	1. FAHMA RIYANTI, S.Si, M.Si 2. Dr. Dra . DESNELLI, M.Si 3. Drs. MUSTAFA KAMAL, M.Si	1. Raga Azizi [08031381722110] 2. M. Ramdan Abdul Mannan [08031281722022]	FMIPA	59.000.000
92	Dr. HASANUDIN, S.Si, M.Si	Desain Katalis Katalis Silika-Ni Termodifikasi Nitrida, Sulfida dan Fosfida untuk Hidrodeoksigenasi CPO menjadi Biogassoline dan Bioavtur	1. Dr. Drs . ADY MARA, M.Si 2. Dr. DAVID BAHRAIN, S.T, M.T	1. Qodria Utami Putri [08092682024002] 2. Lola Andini [08031381823076]	FMIPA	60.000.000
93	Dr. FITRI SURYANI ARSYAD, S.Si, M.Si	PEMBUATAN NANOKATALIS γ -Fe ₂ O ₃ / SIO ₂ DARI BAHAN ALAM SUMATERA SELATAN UNTUK PENGENDALI PENCEMARAN AIR	1. AKMAL JOHAN, S.Si, M.Si 2. Dr. Drs . DEDI SETIABUDIDAYA, M.Sc, PhD	1. Balada Soerya [08072621923002] 2. Siti Lailaturrofi'ah [08021181722007] 3. Aniendita Ningtyas [08021281722017]	FMIPA	59.000.000
94	INDRAWATI, S.Si, M.Si	ANALISIS MODEL SKEMA PEMBIAYAAN LAYANAN INFORMASI DENGAN MEMANFAATKAN STRATEGI BUNDLING BERBASIS CUSTOMER SELF-SELECTION	1. OKI DWIPURWANI, S.Si, M.Si 2. EVI YULIZA, S.Si, M.Si	1. Lenni Nurhayati [08011381722074] 2. Resmadona [08011181823015]	FMIPA	55.000.000
95	Drs . DEDI ROHENDI, M.T, PhD	Aplikasi Katalis Pd-Co/C dan Ti-Co/C pada Membrane Electrode Assembly (MEA) untuk Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)	1. Dr. NIRWAN SYARIF, S.Si, M.Si 2. Drs. ARSALI, M.Sc.	1. Nurmalina Adhiyanti [08092681923002] 2. Roma Bintang S Pasaribu [08031281722054]	FMIPA	59.200.000
96	Dr. ADDY RACHMAT, S.Si, M.Si	Sintesis, karakterisasi dan Uji Aktivitas Katalitik Zirkonia Tersulfatasi dengan Promotor Gallium Oksida pada Esterifikasi dan Hidrolisis Selobiosa	1. NOVA YULIASARI, S.Si, M.Si 2. ZAINAL FANANI , S.Si, M.Si 3. Dr. Drs . ADY MARA, M.Si	1. Zelyka Ananda Putri [08031381722101] 2. Rizki Dwifahmi [08031381722109]	FMIPA	60.000.000
97	Dr Dra . HARY WIDJAJANTI, M.Si	VARIASI KONDISI KULTIVASI PADA PRODUKSI METABOLIT FUNGI ENDOFITIK YANG BERPOTENSI MENGHASILKAN ANTIBAKTERI	1. Dra. MUHARNI, M.Si 2. Dr . ELISA NURNAWATI, S.Si, M.Si	1. Dinda Sari [08041381823073] 2. Alifia Anisya [08041181823019]	FMIPA	51.510.000
					FMIPA	

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
98	Drs . PUTRA BAHTERA JAYA BANGUN, M.Si	Rancang Model Set Covering Problem dan Pendekatan Algoritma Heuristik pada Penentuan Lokasi Optimal Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Sampah	1. SISCA OCTARINA, S.Si, M.Sc. 2. Dr. Dra . LAILA HANUM, S.Si, M.Si	1. Rizma Afrilia [08011281722047] 2. Rizka Aniza [08011181722023]	FMIPA	53.000.000
99	Dr. WIJAYA MARDIANSYAH, S.Si, M.Si	Analisis Neraca Air Kawasan Berdasarkan Parameter Hidro-Klimatologi Berbasis Data Satelit dan Asimilasi Data (Studi Kasus Sub-DAS Lematang)	1. ERNI, S.Si., M.Si 2. Dr . AKHMAD AMINUDDIN BAMA, S.Si, M.Si	1. Taufik Bintoro [08021281722021] 2. Bayu Prayogi [08021382733081]	FMIPA	58.000.000
100	Dr. FITRI MAYA PUSPITA, S.Si, M.Sc.	Model Improved Dynamic Spectrum dan Traffic Management Pada Pembiayaan Internet Dalam Jaringan Fair dan Selfish User DSL-LTE Multiple QoS	1. Drs . ROBINSON SITEPU, M.Si 2. YUNITA, S.Si., M.Cs	1. Sherly Dwi Puspita [08011381722088] 2. Syalia Ar a[08011381722078]	FMIPA	58.000.000
101	Drs . ROBINSON SITEPU, M.Si	Model Robust Set Covering Problem Dalam Penentuan Lokasi Optimal Unit Emergency di Kota Palembang	1. INDRAWATI, S.Si, M.Si 2. Dr . FITRI MAYA PUSPITA, S.Si, M.Sc.	1. Ide Lestari [08011181722019] 2. Indah Suci Ariani [08011181722013]	FMIPA	55.000.000
102	Dr. Dra . MIKSUSANTI, M.Si	DISPERSI MINYAK EDIBLE DALAM PROBIOTIK UNTUK MENINGKATKAN SEL KEKEBALAN (IMMUNE SYSTEM)	1. HERLINA, S.Si, Apt, M.Kes 2. Drs. DASRIL BASIR, M.Si 3. Drs. ALMUNADY THAHA PANAGAN, M.Si	1. ITA NURITASARI [08061281722071] 2. NEVTI KURNIA DEWI [08061181722001] 3. EKA VERDIANA[08031181722065]	FMIPA	58.000.000
103	Drs. SUGANDI YAHDIN, M.M	SEGMENTASI MORFOLOGI DAN KLASIFIKASI CITRA PAP-SMEAR KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN CONVOLUTION NEURAL NETWORK	1. ANITA DESIANI, S.Si, M.Kom 2. Dr.Eng, Ir . AZHAR KHOLIQU AFFANDI, M.S	1. Susanto [08011281722050] 2. Titania Jeanni Charisa [08011381722096]	FMIPA	55.000.000
104	Dra. JORENA, Msi	Aplikasi Biosensor Molecularly Imprinted Polymer (MIP) Nano Melamin Sebagai Alat Ukur dalam Menentukan Konsentrasi Melamin Terlarut pada Peralatan Rumah Tangga Berbahan Melamin	1. Dr. IDHA ROYANI, S.Si, M.Si 2. Dr. ERRY KORIYANTI, S.Si, M.T 3. Dr. AKHMAD AMINUDDIN BAMA, S.Si, M.Si	1. Putri Ailana Yhawita Sari [08072622125002] 2. Lestiani Angguna [08021381823076]	FMIPA	57.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
105	Dr. Drs. MUHAMMAD IRFAN, M.T.	ANALISIS TERHADAP DINAMIKA GROUNDWATER LEVEL DAN KELEMBABAN TANAH SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA KEBAKARAN PADA LAHAN GAMBUT DI SUMATERA SELATAN	1. NETTY KURNIAWATI, S.Si, M.Si 2. KHAIRUL SALEH, S.Si, M.Si	1. Sonia Putri Salsabilah [08021381823056] 2. Nurul Ulfani [08021181823008]	FMIPA	42.350.000
106	Dr. Dra . LAILA HANUM, S.Si, M.Si	Peluang DNA Barcoding Berbasis DNA Kloroplas untuk Mengungkap Keanekaragaman Genetik Padi Beras Merah (<i>Oryza sativa</i> L.) Lokal Sumatera Selatan	1. SINGGIH TRI WARDANA, S.Si, M.Si 2. Dra. NITA AMINASIH, M.P	1. Cici Fitriana [08041181722042] 2. Cindy Adventiny Daeli [08041281722024]	FMIPA	60.000.000
107	Dr DIAN CAHYAWATI SUKANDA, S.Si, M.Si	Eksplorasi dan Prediksi Peluang Transisi Rantai Markov pada Kasus Tingkat Risiko Covid-19 di Kabupaten Ogan Ilir	1. Drs . ENDRO SETYO CAHYONO, M.Si 2. Dr. Ir. Herlina Hanum, M.Si.	1. Gaby Wilanda Teacher [08011381722100] 2. Agustina Apriani [08011181722060]	FMIPA	55.000.000
108	HERMANSYAH, S.Si, M.Si, Ph.D	Isolasi Enzim Selulase untuk Hidrolitik Biomassa Lignoselulosa	1. Dr. HASANUDIN, S.Si, M.Si 2. Dr. Dra . MIKSUSANTI, M.Si	1. Dwita Oktiani [08013681924004] 2. Mahdi [08031181823104]	FMIPA	60.000.000
109	Dr. T ZIA ULQODRY, S.T, M.Si	Analisis Fiksasi dan Karbon Sink Mangrove Jarang Indonesia (Kandelia candel) di Kawasan Lindung Pantai Pulau Payung, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan	1. Dr. RIRIS ARYAWATI, S.T, M.Si 2. INDAH WIDIASTUTI, S.Pi, M.Si, Ph.D	1. Fransiskus De Karo L.G [08051181621003] 2. Hanifah [08051381823063]	FMIPA	58.000.000
110	Dr. FAUZIYAH, S.Pi	LOCAL KNOWLEDGE TENTANG STATUS PRIMITIF ANIMAL HORSESHOE CRABS SEBAGAI UPAYA KONSERVASI DI WILAYAH SEKITAR TAMAN NASIONAL BERBAK SEMBILANG PERAIRAN BANYUASIN SUMATERA SELATAN	1. FITRI AGUSTRIANI, S.Pi, M.Si 2. Dr. WIKE AYU EKA PUTRI, S.Pi, M.Si	1. Rahmi Damarani [08051281823034] 2. M. Dicky Armando [08051181823015]	FMIPA	60.000.000
111	Dr. Drs . SALNI, M.Si	BAHAN BIOAKTIF DAN SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI TUMBUHAN CIKARAU (<i>Enhydra fluctuans</i> Lour.)	1. Dra . HARMIDA, M.Si 2. Drs . JUSWARDI, M.Si	1. Nadila [08041281722047] 2. Dian Febriani [08041281722054]	FMIPA	60.000.000
112	Dr . YULIA RESTI, S.Si, M.Si, PhD	KONSISTENSI KINERJA PENDEKATAN STATISTICAL MACHINE LEARNING DALAM MENGIDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAGUNG	1. Dr. Ir . CHANDRA IRSAN, M.Si 2. Dr. BAMBANG SUPRIHATIN, S.Si, M.Si 3. Ir . ANSYORI, M.T	1. Agung Pratama [08011181722001] 2. Muflika Amini [08011281722059] 3. Yudha Pratama [0811381722089]	FMIPA	55.000.000
					FMIPA	

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
113	Dr. rer.nat. Mardiyanto, M.Si.	Formulasi dan Karakterisasi Submikropartikel-Lipid dari VCO dan PEG-6000 Solid-Matriks Pembawa Glibenklamid dengan Variasi Konsentrasi Tween 80 sebagai Penstabil	1. Dr. BUDI UNTARI, Apt, M.Si 2. Herlina, S. Si., Apt., M.Kes.	1. Fadhila Fajrini [08061281722054] 2. Chairul saleh [08061381722100] 3. Familia Mayasari [08061381722112]	FMIPA	50.000.000
114	Dr. FIBER MONADO, S.Si, M.Si	Desain Konsep Reaktor PLTN Jenis Reaktor Cepat Modular Berpendingin Gas Berumur Panjang	1. Dr. MENIK ARIANI, S.Si, M.Si 2. Dr. IDHA ROYANI, S.Si, M.Si 3. Drs. ARSALI, M.Sc.	1. Dian Adelita Z [08021281722022] 2. INDAH SARI [08021181722058] 3. Tiva Primaisella [08021181722062]	FMIPA	58.000.000
115	Dr. RISFIDIAN MOHADI, S.Si, M.Si	Sintesis dan Pemanfaatan Komposita Nanoclay Sebagai Coagulation Agent Pengolahan Air Limbah	1. Dr. NURLISA HIDAYATI, S.Si 2. MOKHAMAD YUSUP NUR KHAKIM, S.Si, M.Si, Ph.D	1. Amatullah Hanifah [08031281823037] 2. Sahrul Wibiyani [08031181823004] 3. Indah Rahmasari [08041181722045]	FMIPA	59.000.000
116	Dr.rer.nat. INDRA YUSTIAN, S.Si, M.Si	Survei Keberadaan Lagomorph Paling Langka: Ekologi dan Konservasi Kelinci Belang Sumatera (Nesolagus netscheri) di Suaka Margasatwa Isau-Isau, Lahat, Sumatera Selatan	1. Dr ARUM SETIAWAN, S.Si, M.Si 2. DWI PUSPA INDRIANI, S.Si, M.Si	1. Furi Ratna Sari [08041281722034] 2. Safira Nur Fadriah [08041281722031]	FMIPA	55.000.000
117	Dr. MELKI, S.Pi, M.Si	PENGENDALIAN LIMBAH MIKROPLASTIK MENGGUNAKAN BAKTERI INDEGENOUS DI PERAIRAN MUARA SUNGAI MUSI, SUMATERA SELATAN (TAHUN 2)	1. HARTONI, S.Pi, M.Si 2. Dr. RIRIS ARYAWATI, S.T, M.Si	1. Jeni Meiyerani [08051281823031] 2. Muhtadi [08051181823009]	FMIPA	60.000.000
118	Dr. NIRWAN SYARIF, S.Si, M.Si	ELEKTRODEPOSISI KARBON BINCHOTAN DENGAN DISPERSI LOGAN NON-PLATINUM MENJADI TINTA KATALIS DAN KINERJANYA PADA MEMBRANE ELECTRODE ASSEMBLY	1. Drs. DEDI ROHENDI, M.T, PhD 2. ZAINAL FANANI, S.Si, M.Si	1. Muhammad Faisal Rasyid [08031281621042] 2. M. TRY SANDI [08031181823005] 3. ADE DWI NANDA [08031281823109]	FMIPA	59.000.000
119	Dr. Budi Untari, A.pt.,M.Si.	Potensi Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Salam (Syzygium polyanthum Wight.) Sebagai Antidiabetes Terhadap Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak dan Fruktosa	1. SRI INDRA MAIYANTI, S.Si, M.Si 2. YUNIAR, M.Sc	1. Ade Ira Tasniar [08061381621090] 2. Dian Noptiana [08061381621074]	FMIPA	50.000.000

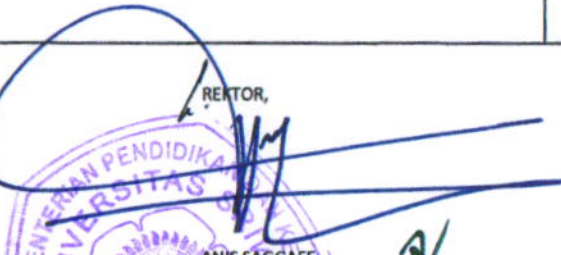
NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
120	AKMAL JOHAN, S.Si, M.Si	Pembuatan dan Karakterisasi Bahan Nanokristalin Berbasis Co(1-y)ZnyFe2-xLaxO4 Sebagai Kandidat Bahan Smart Magnetik Untuk Pigmen Absorber Gelombang Elektromagnetik.	1. Drs . DEDI SETIABUDIDAYA, M.Sc., PhD 2. Drs . RAMLAN, M.Si	1. Nurjannah Musdalifah [08021181722008] 2. Suci Asmarani [08021181722045] 3. Aniendita Ningtyas [08021281722017]	FMIPA	60.000.000
121	Drs . JUSWARDI, M.Si	Mekanisme dan Evaluasi Fisiologi Purun Tikus [Eleocharis dulcis (Burm.F.) Trin Ex Hensch] dalam Fitoremediasi Air Asam Tambang Batubara pada Sistem Constructed Wetland	1. Drs . ENDRI JUNAIDI, M.Si 2. Dra . NINA TANZERINA, M.Si	1. Widya Yulindari[08041381722096] 2. Afifah Thohiroh[08041281722029] 3. Winda Rutmalita[08041381722068]	FMIPA	55.000.000
122	ZAINAL FANANI , S.Si, M.Si	Perbandingan Katalis Cr/C dan Cr/Z pada Hidrorengkah Bio Oil dari Tandan Kosong Kelapa Sawit	1. Dr . NIRWAN SYARIF, S.Si, M.Si 2. Dr. ADDY RACHMAT, S.Si, M.Si 3. FAHMA RIYANTI, S.Si, M.Si	1. Nur Imaniyah Kamilah [08031281520100] 2. Ditaria Apriani [08031381621061] 3. Hartati Rahayu [08031181621075]	FMIPA	57.000.000
123	Dr . MENIK ARIANI, S.Si, M.Si	Pengembangan dan Optimasi Program Analisa Neutronik untuk Reaktor Cepat dengan Variasi Bahan Bakar Uranium, Thorium dan Plutonium	1. Dr . FIBER MONADO, S.Si, M.Si 2. AKMAL JOHAN, S.Si, M.Si	1. Damri [08072681923001] 2. Anas Fatur Rahman [08021181823085] 3. Muhammad Aldi Kurniawan [08021281823087]	FMIPA	56.000.000
124	Dr. ASSA'IDAH, S.Si, MSi	Simulasi Komunikasi Gelombang Cahaya Tampak (visible light communication VLC) untuk 6 penerima (user equipment UE) berbasis OFDM-MIMO	1. Drs . OCTAVIANUS CAKRA SATYA, M.T 2. Dra . YULINAR ADNAN, M.T	1. Al Halil Gibran [08021181722054] 2. Anggi Dwi Kusuma [08021381722082]	FMIPA	53.000.000
125	Dr . ERWIN, S.Si, M.Si	EKSTRAKSI PEMBULUH DARAH DI CITRA RETINA MENGGUNAKAN MODIFIKASI FILTER KONVOLUSI DAN AMBANG SECARA DINAMIK	1. FATHONI, S.T, M.M.S.I 2. Dr. BAMBANG SUPRIHATIN, S.Si, M.Si	1. Fitri Ramadhini [09011181722082] 2. Muhammad Nuryasin Oktapian [09031381823078]	FASILKOM	56.000.000
126	DERIS STIAWAN, S.Kom, M.T, Ph.D	Sistem Pencegahan Serangan Malware di Small Board Computer dengan Metode SVM	1. Dr . DIAN PALUPI RINI, S.Si, M.Kom 2. AHMAD HERYANTO, S.Kom, M.T	1. Firly Arie Azland [59081003004] 2. Muhammad Ajan Saputra [09011381520072] 3. M. Taufiq Qurahman [09011381722092]	FASILKOM	55.000.000

NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
127	SAMSURYADI, S.Si, M.Kom, PhD	Prediksi Kepribadian Seseorang Berdasarkan Tulisan Tangan Menggunakan Pendekatan Multiple Classifiers dan Convolutional Neural Networks	1. JULIAN SUPARDI, S.Pd, M.T 2. Dr. Ir. Sukemi, M.T.	1. Yusa Virginiawan Guntara [09012681923008] 2. 03013681924008 [Rudi Kurniawan]	FASILKOM	55.000.000
128	Dr. Ir. BAMBANG TUTUKO, M.T	IMPLEMENTASI SISTEM PENDETEKSI ABNORMALITAS JANTUNG ATRIAL FIBRILATION SECARA REAL-TIME DENGAN PLATFORM INTERNET OF THING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	1. Rossi Passarella, S.T., M.Eng 2. Ahmad Rifai, S.T., M.T.	1. Ghina Auliya [09011281722055] 2. Ryan Darmawan Siregar [09011381722091]	FASILKOM	56.500.000
129	Dr.rer.med. HAMZAH HASYIM, S.KM, M.KM	PENGEMBANGAN ELEKTRONIK SISTEM INFORMASI SURVEILANS MALARIA (E-SISMAL) MOBILE BERBASIS ANDROID TAHAP II, DI DAERAH ENDEMIS DI SUMATERA SELATAN	1. Dr. MISNANIARTI, S.KM, M.KM 2. MASAGUS AFRIYAN FIRDAUS, S.Si, MIT 3. Dr. HAERAWATI IDRIS, S.KM, M.Kes	1. Eni Nuraini [10012682024004] 2. Debby Andhika Putri [10012682024023] 3. Asmiani [10012682024001]	FKM	60.000.000
130	Dr. RICO JANUAR SITORUS, S.KM, M.Kes(Epid)	STIGMA SOSIAL DAN EFEK KEPATUHAN BEROBAT PADA ORANG DENGAN HIV/AIDS (ODHA) DI KOTA PALEMBANG	1. Dr. NOVRIKASARI, S.KM, M.Kes 2. Dr. dr. RIZMA ADLIA SYAKURAH, MARS	1. Miftaqlia Era Khairi [10011181722012] 2. Elisna Wuandari [10011281722063] 3. Istiqomah Sita Dewi [10011181722097]	FKM	55.000.000
131	FATMALINA FEBRY, S.KM, M.Si	PEMODELAN FAKTOR PEMILIHAN MAKANAN BERAGAM PADA BALITA STUNTING DI PINGGIRAN SUNGAI MUSI PALEMBANG	1. ASMARIPA AINY, S.Si, M.Kes 2. SABRI SUDIRMAN, S.Pi, M.Si, PhD	1. SEKAR RIDA ATIKAH [10021181823003] 2. QARINA AFIFA [10021181823001]	FKM	55.000.000
132	Dr. MISNANIARTI, S.KM, M.KM	Pengaruh Pembinaan Upaya Kesehatan Sekolah dan Pengukuran Kesiapan Sekolah dalam Pencegahan COVID-19	1. IWAN STIA BUDI, S.KM, M.Kes 2. Dr. ROSTIKA FLORA, S.Kep, M.Kes	1. Deasy Novia [10012682024037] 2. Muhammad Prima Cakra Randana [10012621923010]	FKM	60.000.000


NO	KETUA PENGUSUL	JUDUL	ANGGOTA	MAHASISWA	UNIT KERJA	DANA DITERIMA (Rp)
133	Dr Dr Dr . ROSTIKA FLORA, S.Kep, M.Kes	KADAR FE SALIVA SEBAGAI KANDIDAT MARKER DEFISIENSI ZAT BESI PADA ANAK DI PEDESAAAN	1. Dr. dr. MUHAMMAD ZULKARNAIN, M.Med. Sc, PKK 2. Dr. K.M . NUR ALAM FAJAR, M.Kes	1. Riska Umami,[10012682024010] 2. Dita Anggriani Lubis [10012682024014] 3. Putri Citra Qurrothu Aini [10012682024009]	FKM	57.000.000
134	Dr. K.M . NUR ALAM FAJAR, M.Kes	MODEL PENCEGAHAN STUNTING DI KABUPATEN MUSIRAWAS : KAJIAN KASUS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS AIR BELITI	1. Dr. Ir . NURA MALAHAYATI, M.Sc. 2. H. Achmad Fickry Faisya, S.K.M., M.Kes.	1. Nirwana[10012682024042] 2. Yusria Ningsih[10012682024040] 3. Desi Kurniati[10012682024036]	FKM	59.000.000
Jumlah						7.477.175.000

Terbilang : Tujuh milyar empat ratus tujuh puluh tujuh seratus tujuh puluh lima ribu rupiah,-

REKTOR,



ANIS SAGGAFF
NIP 196210281989031002





KONTRAK PENELITIAN SKEMA UNGGULAN KOMPETITIF
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN ANGGARAN 2021
Nomor : 0107.045/UN9/SB3.LP2M.PT/2021

Pada hari ini Senin tanggal tujuh belas bulan Mei tahun dua ribu dua puluh satu, kami yang bertandatangan di bawah ini :

1. SAMSURYADI, S.Si., M.Kom., Ph.D. : Sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor 0509/UN9/SK.BUK.KP/2020 tanggal 16 April 2020 yang berkedudukan di Indralaya dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Rektor Universitas Sriwijaya selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
2. Dr . BUDI SANTOSO, S.TP, M.Si : Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dalam hal ini bertindak sebagai Ketua Penelitian Skema Unggulan Kompetitif Tahun Anggaran 2021 sesuai Surat Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor 0010/UN9/SK.LP2M.PT/2021 tanggal 28 April 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Skema Unggulan Kompetitif dengan judul **“Penambahan Ekstrak Katekin Dari Gambir Pada Pembuatan Kopi Bubuk Instan Fungsional”**. Tahun Anggaran 2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat serta pasal-pasal sebagai berikut:

Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif Tahun Anggaran 2021.

Pasal 2
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 untuk tahun anggaran 2021 sebesar Rp. 50.000.000,- (Lima Puluh Juta Rupiah) sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif sesuai dengan Pasal 1 dan sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Badan Layanan Umum (BLU) Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021 Nomor SP DIPA-023.17.2.677515/2021, tanggal 23 November 2020.

Pasal 3 **Waktu Pelaksanaan**

Kontrak Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini dilaksanakan dalam jangka waktu 198 (seratus sembilan puluh delapan) hari kalender yang dimulai sejak tanggal 17 Mei 2021 sampai dengan tanggal 30 November 2021.

Pasal 4 **Tata Cara Pembayaran**

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif kepada **PIHAK KEDUA** dengan cara 3 (tiga) tahap yaitu :
- a. Pembayaran Tahap Pertama yaitu $35\% = (35\% \times \text{Rp. } 50.000.000,-) = \text{Rp. } 17.500.000,-$ (Tujuh Belas Juta Lima Ratus Ribu Rupiah) dilakukan setelah penandatanganan kontrak Penelitian Unggulan Kompetitif dan merevisi proposal penelitian;
 - b. Pembayaran Tahap Kedua yaitu $45\% = (45\% \times \text{Rp. } 50.000.000,-) = \text{Rp. } 22.500.000,-$ (Dua Puluh Dua Juta Lima Ratus Ribu Rupiah) dilakukan setelah mengumpulkan laporan kemajuan pada tautan <http://sim.lppm.unsri.ac.id/2020/> dan telah diperiksa oleh Tim Validator/Reviewer.
 - c. Pembayaran Tahap Ketiga yaitu $20\% = (20\% \times \text{Rp. } 50.000.000,-) = \text{Rp. } 10.000.000,-$ (Sepuluh Juta Rupiah) dilakukan setelah menyerahkan laporan akhir Penelitian Skema Unggulan Kompetitif, yang dilengkapi dengan SPTJB, bukti pembayaran pajak, dan luaran penelitian, serta mengunggah laporan akhir dan luaran di tautan <http://sim.lppm.unsri.ac.id/2020/>
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama	:	Dr . BUDI SANTOSO, S.TP, M.Si .
Nomor Rekening	:	0109415888
Nama Bank	:	BNI

- (3) Sewaktu menyerahkan laporan akhir, **PIHAK KEDUA** harus membuat Surat Pertanggungjawaban Belanja (SPTJB) ditandatangani di atas materai Rp. 10.000,-.

Pasal 5 **Target Luaran**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib berupa Skripsi dan/atau Tesis dari mahasiswa bimbingan yang terlibat dalam riset tersebut, dan salah satu dari artikel ilmiah minimal jurnal internasional bereputasi atau artikel ilmiah di jurnal nasional terakreditasi minimal Sinta 3 dan luaran tambahan.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran setiap mengajukan termin pembayaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 6
Hak dan Kewajiban

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
- a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan luaran wajib dan luaran tambahan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif dari **PIHAK KEDUA** sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5.
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2, dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat 1 huruf a dan b.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
- a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan luaran wajib dan luaran tambahan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif kepada **PIHAK PERTAMA**;
 - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban dan bertanggungjawab dalam penggunaan dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan ditandatangani.
 - d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menuliskan pengakuan pada setiap publikasi sebagai berikut:
 1. Apabila publikasi tersebut dalam Bahasa Indonesia:
"Penelitian/publikasi artikel ini dibiayai oleh: Anggaran DIPA Badan Layanan Umum Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021. Nomor SP DIPA-023.17.2.677515/2021, tanggal 23 November 2020,. Sesuai dengan SK Rektor 0010/UN9/SK.LP2M.PT/2021 tanggal 28 April 2021".
 2. *"The research/publication of this article was funded by DIPA of Public Service Agency of Universitas Sriwijaya 2021.
SP DIPA-023.17.2.677515 /2021, On November 23, 2020. In accordance with the Rector's Decree Number: 0010/ UN9/ SK.LP2M.PT/2021, On April 28, 2021".*

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyerahkan Revisi Proposal Penelitian Skema Unggulan Kompetitif kepada **PIHAK PERTAMA** pada saat penandatanganan kontrak penelitian.
- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan Laporan Kemajuan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif kepada **PIHAK PERTAMA** paling lambat tanggal **15 September 2021**
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan Laporan Akhir pelaksanaan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif, SPTJB, Bukti Pembayaran Pajak, dan luaran penelitian, pada **PIHAK PERTAMA** sebelum pencairan dana Tahap III (Pasal 4 ayat 1 huruf c) paling lambat tanggal **30 November 2021**.
- (4) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (2) harus dibuat memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - b. Halaman sampul (*cover*) ditulis nama Ketua dan Anggota (Dosen dan Mahasiswa);
 - c. Di bagian bawah *cover* ditulis.

Dibiayai oleh:
Anggaran DIPA Badan Layanan Umum
Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021
Nomor SP DIPA-023.17.2.677515/2021, tanggal 23 November 2020.
Sesuai dengan SK Rektor
SK Rektor 0010/UN9/SK.LP2M.PT/2021
tanggal 28 April 2021

Pasal 8 Monitoring dan Evaluasi

PIHAK PERTAMA dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi Internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif Tahun 2021.

Pasal 9 Penilaian Luaran

Penilaian luaran Penelitian Skema Unggulan Kompetitif dilakukan oleh Tim Monitoring dan Evaluasi (Monev) berdasarkan buku Pedoman Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2021 atau sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasal 10 Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan

Perubahan terhadap susunan tim anggota pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Pasal 11 Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu dari anggota tim dari **PIHAK KEDUA** secara tertulis kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan seluruh dana penelitian tersebut kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke rekening Penerimaan Universitas Sriwijaya dan selanjutnya bukti setor tersebut akan dilaporkan ke Bagian Keuangan Universitas Sriwijaya dan diarsipkan ke bagian keuangan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Pasal 12 Pembatalan Perjanjian

Apabila di kemudian hari terhadap Judul Penelitian Skema Unggulan Kompetitif 46 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukannya **duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau** ditemukannya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka ini dinyatakan **Batal** dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan seluruh Dana Penelitian Skema Unggulan Kompetitif yang telah diterima yang selanjutnya akan disetor ke rekening Penerimaan Universitas Sriwijaya bukti setor sebagaimana dimaksud disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 13
Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan dalam Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan akhir serta lampiran yang terkait lainnya maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi wajib berupa denda sebesar 1 o/ooo (satu per mil) per hari maksimal 7 dan lebih tujuh hari maksimal 5% (lima persen).
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** terlambat menyampaikan laporan kemajuan, maka kontrak diputuskan oleh **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan semua dana yang telah diterima ke rekening Penerimaan Universitas Sriwijaya.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat menyelesaikan laporan akhir maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.
- (4) Apabila **PIHAK KEDUA** melanggar salah satu unsur pada pasal 12, maka **PIHAK KEDUA** dan diberikan sanksi tidak dapat mengajukan proposal Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dalam kurun waktu 2 (dua) tahun berturut-turut.

Pasal 14
Pajak-Pajak

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN dan/atau PPh menjadi tanggung jawab **PIHAK KEDUA** dan harus dibayarkan oleh **PIHAK KEDUA** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan bukti setor dilampirkan saat penyerahan Surat Pertanggungjawaban keuangan.

Pasal 15
Peralatan dan/Alat

Hasil Pelaksanaan Penelitian yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini adalah milik Negara dan dihibahkan kepada Universitas Sriwijaya atau Laboratorium Fakultas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 16
Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan Kontrak Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 17
Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa Penelitian Skema Unggulan Kompetitif tersebut belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri;
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Kontrak Penelitian Skema Unggulan Kompetitif ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh PARA PIHAK pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 3 (tiga) dan bermaterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.

PIHAK PERTAMA



SAMSURYADI, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP-197102041997021003

PIHAK KEDUA

A blue handwritten signature is written in the space provided for the second party.

Dr. BUDI SANTOSO, S.TP, M.Si
NIP 197506102002121002

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**PENAMBAHAN EKSTRAK KATEKIN DARI GAMBIR PADA
PEMBUATAN KOPI BUBUK INSTAN FUNGSIONAL**



Oleh:

Ketua Peneliti : Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si/0010067503
Anggota Peneliti : 1. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S./0029056002
2. Dr. rer.nat.Ir.Agus Wijaya, M.Si/001208680003

Dibiayai oleh:
Anggaran DIPA Badan Layanan Umum
Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2021
SP DIPA-023.17.2.677515/2021, tanggal 23 November 2020
Sesuai dengan SK Rektor
Nomor:0010/UN9/SK.LP2M.PT/2021
Tanggal 28 April 2021

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Tahun anggaran 2021

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN UNGGULAN KOMPETITIF

1. Judul Penelitian : Penambahan ekstrak katekin dari gambir pada pembuatan kopi bubuk instan fungsional
2. Bidang Penelitian : Ilmu Pangan
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP/NIDN : 197506102002121002/0010067503
 - d. Pangkat dan golongan : Pembina/IVA
 - e. Pendidikan terakhir : S-3
 - e. Jabatan Struktural : Kepala Pusat Inkubator Bisnis dan Kewirausahaan LPPM UNSRI
 - g. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - f. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
 - g. Fakultas/Jurusan/Prodi : Pertanian/Teknologi Pertanian/THP
 - h. Alamat/Kantor : Jl. Palembang-Prabumulih KM 32 Kampus Unsri Indralaya
 - i. Telepon/Faks : (0711)580664
 - j. Alamat Rumah : Komplek Taman Sembayu No 124 Palembang
 - k. Telpon/HP/Faks/E-mail : 08127853631/budisantoso@fp.unsri.ac.id.
4. Jumlah Anggota Peneliti : 2 Orang
 - a. Nama Anggota 1 : Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP : 196005291984031004
 - b. Nama Anggota 2 : Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP : 196808121993021006
5. Jangka Waktu Penelitian : 1 Tahun


6. Jumlah dana yang disetujui : Rp. 50.000.000
7. Target Luaran TKT : 4 (empat)
8. Nama/NIM/Prodi Mhs : 1. Muhammad Ridho /05031381722087/THP
2. Yosep Agung P/05031381722088/THP
3. Eva Yulianti/05031281722034/THP

Indralaya, November 2021


Mengetahui
a.n. Dekan Fakultas Pertanian
Wakil Dekan 1

Prof. Ir. Fidi Pratama, M.Sc(Hons), Ph.D.
NIP 196606301992032002

Ketua Pelaksana


Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
NIP 197506102002121002


Menyetujui
Ketua LPPM Unsri,

Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D
NIP 197102041997021003

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia termasuk juga di Indonesia. Samogia dan Riedel (2019) mencatat bahwa permintaan pasar terhadap konsumsi kopi sebesar 4,1% di Afrika, Asia, Oceania dan 1% di Eropa serta 2,5% di Amerika Utara. Sifat fungsional dan sensoris merupakan dua faktor utama yang mempengaruhi daya tarik konsumen terhadap minuman kopi. Sifat fungsional kopi dipengaruhi oleh asam klorogenat sedangkan sifat sensoris dipengaruhi oleh kadar kafein. Asam klorogenat dan kafein merupakan komponen yang paling dominan dalam kopi dan keduanya berpengaruh terhadap kesehatan tubuh manusia. Asam klorogenat merupakan senyawa bersifat antioksidan yang bermanfaat terhadap kesehatan sedangkan kafein dengan kadar yang tinggi berpengaruh buruk bagi kesehatan, namun kadar kafein rendah atau sedang berpengaruh terhadap cita rasa kopi.

Kandungan asam klorogenat dan kafein dalam kopi dipengaruhi oleh variates dan, metode pengolahan meliputi tingkatan sangrai, ukuran partikel, dan pascapanen. Telah diketahui asam klorogenat dan kafein kopi mengalami penurunan selama proses pengolahan, namun penurunan asam klorogenat tidak diinginkan karena berkaitan dengan sifat fungsional kopi dan sebaliknya pada kafein. Dalam rangka mempertahankan bahkan meningkatkan sifat antioksidan kopi telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Haile dan Kang (2020) melakukan fermentasi secara spontan dan menggunakan *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3) terhadap biji kopi hijau. Herawati *et al.* (2019) dan Bobkova *et al.* (2020) melakukan tingkatan sangrai kopi untuk menghasilkan kopi dengan kadar senyawa antioksidan secara optimal. Samsonowicz *et al.* (2019) mengungkapkan terjadi peningkatan sifat antioksidan dan total fenol dalam kopi setelah diinkorporasikan dengan serealialia herbal. Prapitasari (2017), Agustini (2020), dan Jannah (2020) melakukan penambahan bubuk gambir dalam kopi, namun hasil penelitian ini belum dapat meningkatkan sifat antioksidan kopi secara signifikan. Hal disebabkan bubuk gambir tidak diekstrak terlebih dahulu menjadi katekin dan

campuran kopi bubuk dengan bubuk gambir diproses instan tanpa dipisahkan. Kedua metode ini menyebabkan penurunan sifat fungsional terutama senyawa katekin dalam ekstrak gambir.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menjelaskan bahwa peningkatan sifat fungsional kopi dapat melalui beberapa aspek yaitu: varietas, metode pengolahan, pasca panen, dan penambahan senyawa bioaktif. Penggabungan beberapa aspek ini dalam rangka menghasilkan kopi bersifat fungsional dengan cita rasa yang diterima konsumen belum banyak dilakukan. Penelitian ini akan memformulasikan beberapa jenis dan metode pengolahan kopi robusta serta penambahan senyawa bioaktif dalam membentuk bubuk kopi instan fungsional dimana proses instanisasi hanya dilakukan pada kopi bubuk, ginseng, dan pasak bumi sedangkan ekstrak katekin tidak dilakukan dengan tujuan untuk menghindari kerusakan senyawa fungsional didalamnya dan ekstrak katekin sendiri bersifat larut dalam air. Jenis kopi yang digunakan kopi robusta petik merah meliputi kopi hijau, kopi lanang, dan kopi asalan. Metode pengolahan kopi yaitu tingkatan sangrai kopi meliputi: *light*, *medium*, dan *dark*. Penambahan senyawa bioaktif meliputi ekstrak katekin dari gambir, ginseng, dan pasak bumi. Proses pembuatan bubuk kopi instan fungsional menggunakan metode *foam mat drying*. Keunggulan metode menggunakan suhu rendah sehingga dapat mengurangi kerusakan senyawa fungsional selama proses dan teknologi yang digunakan sederhana dan relatif murah.

Diharapkan kombinasi asam klorogenat dan kafein dalam kopi, senyawa katekin dalam ekstrak gambir, pasak bumi, dan ginseng dapat membentuk kopi bubuk instan yang bersifat fungsional dengan cita rasa yang diterima oleh konsumen dan memenuhi standar SNI 2983:2014 tentang kopi instan.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah penambahan bahan bioaktif (ekstrak katekin dari gambir, pasak bumi, dan ginseng) dalam kopi robusta hijau, kopi robusta lanang, kopi robusta dengan tingkat sangrai berbeda, dan kopi robusta asalan dapat meningkatkan sifat fungsional dan sensoris bubuk kopi instan yang terbentuk?

2. Apakah sifat fisik dan kimia kopi bubuk instan fungsional yang terbentuk memenuhi standart SNI 2983:2014 tentang kopi instan?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menguraikan secara scientific bahwa penambahan bahan bioaktif (ekstrak katekin dari gambir, pasak bumi, dan ginseng) dalam kopi robusta hijau, kopi robusta lanang, kopi robusta dengan tingkat sangrai berbeda, dan kopi robusta asalan dapat meningkatkan sifat fungsional dan sensoris kopi instan yang terbentuk.
2. Untuk menerangkan bahwa sifat fisik dan kimia kopi bubuk instan fungsional yang terbentuk memenuhi standart SNI 2983:2014 tentang kopi instan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini secara teoritis dapat menjadi landasan dalam pengembangan dan nilai tambah ilmu pengetahuan terutama dibidang ilmu teknologi pengolahan pangan. Secara praktis diharapkan hasil penelitian dapat menambahkan varian kopi bubuk instan yang tidak hanya cita rasa tetapi juga menyegar dan menyehatkan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Di Indonesia ada dua varietas kopi, yakni robusta dan arabika. Yulia *et al.* (2016) melaporkan bahwa kopi robusta memiliki kadar kafein lebih tinggi dibanding arabika masing-masing 2,0% dan 1,0%. Fadri *et al.* (2020) mengungkapkan kafein merupakan senyawa terpenting dalam kopi yang disintesis di pericarp dan senyawa ini dapat bereaksi dengan asam, basa, dan logam berat dalam asam. Kafein yang terkandung dalam kopi sangrai memiliki takaran atau jumlah 85mg/5 oz, dalam kopi instan 60mg/5oz, dan dalam kopi tanpa kafein 3mg/5oz. Menurut SNI 01-3542-2004 ambang batas aman dosis kafein untuk manusia berkisar 0,45-2%. Rizky *et al.*, (2015) menambahkan bahwa kafein mempunyai efek negatif pada manusia seperti insomnia, gugup, dan mual. Selain kafein, kopi robusta juga mengandung asam klorogenat, asam ferulat, dan asam kafeat (Chu, 2012).

Skowron *et al.* (2020) menyebutkan bahwa asam klorogenat merupakan senyawa bioaktif utama yang mengandung asam fenolik dalam kopi yang bersifat antioksidan. Wolska *et al.* (2017) mencatat bahwa senyawa antioksidan di dalam kopi robusta lebih tinggi dibanding arabika berturut-turut 43,63% dan 36,18%. Tingkatan sangrai kopi berdasarkan suhu terdiri atas 4, yaitu: tanpa sangrai (kopi hijau), *light*, *medium*, dan *dark*. Setiap tingkatan sangrai mengandung kadar asam klorogenat dan kafein yang berbeda. Zain *et al.* (2018) menambahkan bahwa biji kopi hijau berpotensi menjadi sumber alami senyawa polifenol dan antioksidan serta aman untuk dikonsumsi secara oral dengan dosis yang tepat. Masek *et al.* (2020) menyatakan bahwa kopi hijau robusta mengandung senyawa antioksidan sebesar 81,6% dan kopi ini mengandung total fenol lebih tinggi dibanding kopi sangrai berturut-turut sebesar 208,89mg/mL dan 119,22mg/mL (Gornas *et al.*, 2016). Kuncoro *et al.* (2018) menambahkan bahwa kopi yang disangrai pada suhu 100, 110, dan 120°C berturut-turut menurunkan kandungan kafein sebesar 13,18,

dan 25% dan asam klorogenat 37, 50, dan 59%. Menurut Febrianto dan Ramanda (2018) selain level sangria, cita rasa kopi juga dipengaruhi oleh ukuran partikel kopi, sensoris kopi ukuran partikel kasar (*coarse*) lebih disukai konsumen dibanding ukuran sedang (*medium*) dan halus (*fine*).

Kualitas kopi bubuk juga dipengaruhi oleh proses sortasi pada tahap pascapanen. Pada umumnya disortasi berdasarkan 3 bagian, yaitu buah kopi petik merah, kopi asalan, dan kopi lanang. Buah kopi petik merah merupakan buah yang diambil dari batang hanya yang berwarna merah. Buah kopi jenis ini menghasilkan seduhan kopi yang lebih berkualitas dibandingkan buah kopi mentah atau asalan (Winata *et al.* 2020). Kopi lanang merupakan buah kopi yang didalamnya hanya memiliki satu biji kopi. Hafisah *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa kopi lanang mengandung kadar kafein dan total fenol tinggi masing-masing dengan nilai persen relative peak area masing-masing 74,88 dan 1,34.

Pada prinsipnya, senyawa yang terdapat dalam kopi adalah senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif akan saling berinteraksi memberikan multi efek yang dapat menguntungkan jika dipadukan dengan senyawa bioaktif lain. Senyawa bioaktif yang dapat digunakan adalah senyawa katekin dari gambir, pasak bumi, dan ginseng. Gambir termasuk tanaman yang memiliki antioksidan tinggi yaitu (+)-katekin (Yeni *et al.*, 2014). Santoso *et al.* (2019) dan Santoso *et al.* (2018) menambahkan bahwa inkorporasi ekstrak gambir dalam edible film berbasis ganyong masing-masing dapat meningkatkan sifat antioksidan dan antibakteri. Pambayun *et al.* (2019) permen *marshmallow* yang ditambahkan ekstrak gambir dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan menghambat terjadinya plag pada gigi manusia. Bagian tanaman pasak bumi yang paling banyak digunakan adalah akar yang mengandung banyak komponen aktif yaitu eurikomanon, kuasinoid, flavonoid, fenolik, dan terpenoid (Khanam *et al.* 2015) yang berpotensi sebagai antioksidan (Triawanti *et al.*, 2020) terutama senyawa bioaktif flavonoid yang dapat menghambat kerja enzim tirosinase yang berkaitan dengan kanker (Hasan *et al.*, 2015). Ginseng merupakan tanaman obat penting yang digunakan oleh mayoritas masyarakat di Cina atau Korea, termasuk Indonesia. Masyarakat Cina telah menggunakan ginseng selama lebih dari 5.000

tahun. Ginseng diketahui memiliki kandungan aktif utama yaitu triterpen glikosida atau saponin yang disebut ginsenosida atau G115. Senyawa-senyawa ini diketahui mempunyai efektifitas sebagai tonikum atau stimulansia (Sasmito, 2017). Zhao *et al.* (2020) melaporkan bahwa ekstrak ginseng dapat dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami dalam makanan dan obat-obatan.

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 tahun dalam beberapa tahapan setiap tahunnya. Adapun tahapan penelitian setiap tahunnya secara detail sebagai berikut:

Persiapan Bahan

1. Kopi robusta hijau

Kopi robusta hijau merupakan kopi yang dipetik merah dan dikeringkan dengan sinar matahari sampai mencapai kadar air 12%. Setelah kering, ditandai dengan biji telah dilepas dengan kulit dengan bunyi pada saat digoyang. Selanjutnya, buah kopi kering tersebut digiling dan diperoleh biji kopi robusta hijau.

2. Kopi robusta lanang

Kopi lanang merupakan buah kopi yang didalamnya terdapat satu biji atau buah kopi yang berbiji tunggal. Kopi yang digunakan jenis robusta yang dipetik merah. Buah kopi ini prosesnya sama dengan kopi-kopi lainnya yaitu pengeringan dengan sinar matahari sampai mencapai kadar air 12% dan penggilingan.

3. Kopi robusta asalan

Kopi robusta yang dipanen oleh masyarakat pada umumnya. Proses pemanenan tidak mengalami sortasi jadi terjadi pencampuran buah kopi merah dan hijau atau buah mentah. Buah kopi ini prosesnya sama dengan kopi-kopi lainnya yaitu pengeringan dengan sinar matahari sampai mencapai kadar air 12% dan penggilingan.

4. Kopi robusta dengan tingkat sangrai berbeda

Kopi robusta dipanen dengan buah petik merah diproses penjemuran dengan sinar matahari mencapai kadar air 12%, Buah kopi robusta kering digiling dengan alat penggiling kopi dan selanjut biji kopi disangrai dengan menggunakan mesin sangrai kopi otomatis (*automatic roaster machine*) dengan tingkat sangrai berbeda berdasarkan suhu dan lama sangrai. Adapun tingkat sangrai yang

dimaksud adalah : 1) *light roast* (230°C dan 12 menit), 2) *medium roast* (240°C dan 14 menit), dan 3) *dark roast* (250°C dan 17 menit). Selanjutnya biji kopi sangrai digiling dengan *coffee grinder machine* ukuran 80 mesh.

5. Kopi bubuk instan

Pembuatan kopi bubuk instan menggunakan metode *foam mat drying* (Hariyadi, 2019). (Biji kopi dikeringkan hingga mencapai kadar air 12 % kemudian digiling menggunakan alat penggiling kopi. Bubuk kopi yang telah halus disaring menggunakan ayakan 80 mesh dan ditambahkan air dengan suhu 100°C sebanyak 1:2 (bubuk kopi : air) kemudian diaduk dan didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring sehingga didapatkan filtrat kopi. Filtrat kopi dimasukkan kedalam wadah mixer dan ditambahkan maltodekstrin (10% v/b) dan putih telur (20% v/b) dan diaduk selama 10 menit dengan kecepatan tinggi hingga terbentuk busa. Filtrat kopi yang telah dicampurkan maltodekstrin dan putih telur dituangkan kedalam loyang alumunium yang telah dilapisi oleh plastic *polypropylene*. Selanjutnya dikeringkan dengan oven pengering pada suhu 60°C selama 4 jam. Setelah proses pengeringan dilanjutkan penghalusan dengan blender dan diayak dengan ukuran 80 mesh.

6. Bubuk ginseng dan pasak bumi

Penelitian ini menggunakan bubuk ginseng dan pasak bumi yang beredar dan mudah diperoleh dipasar. Bubuk ini dihaluskan dan diseragam ukuran bubuknya dengan ukuran 80 mesh. Selanjutnya bubuk ginseng maupun pasak bumi dibuat instan dengan menggunakan metode *foam mat drying*.

7. Ekstrak katekin

Ekstrak katekin dibuat dengan metode maserasi (Damanik *et al.*, 2014). Gambir kering batangan diblender hingga halus dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh. Kemudian bubuk gambir dimaserasi menggunakan pelarut etanol selama 1 hari (24jam) dengan perbandingan gambir dan etanol (3:1). Ekstrak gambir yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring dan dilanjutkan

evaporasi pada suhu 85°C dengan *rotary vacuum evaporator* sampai aroma etanol hilang. Selanjutnya, ekstrak gambir dikeringkan menggunakan oven pengering pada suhu 85°C selama kurang lebih 20jam. Ekstrak gambir kering diblender dan diayak kembali seperti semula.

Rancangan Penelitian

1. Kopi robusta hijau-ekstrak katekin-ginseng (Penelitian 1)

Bubuk kopi hijau dan bubuk ginseng yang telah disiapkan sebelumnya masing-masing dibuat dalam bentuk instan dengan menggunakan metode *foam mat drying*. Bubuk kopi hijau instan, ekstrak katekin, dan bubuk ginseng instan dengan ukuran masing-masing 80 mesh dicampurkan berdasarkan perlakuan formulasi yang telah ditetapkan dengan berat total 100g untuk setiap formulasi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi kopi instan

Bahan	Formulasi				
	F1	F2	F3	F4	F5
Kopi hijau instan (%b/v)	100	80	70	60	50
Ekstrak katekin (%b/v)	0	15	20	25	30
Ginseng (%b/v)	0	5	10	15	20

Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, Data dianalisis menggunakan analysis of variance melalui program SAS for windows 9.

2. Kopi robusta lanang-ekstrak katekin-pasak bumi (Penelitian 2)

Penelitian 2 ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Adapun perlakuan tersebut adalah: 1) Tingkat sangrai kopi (A); $A_1 = \textit{light roast}$, $A_2 = \textit{medium roast}$, dan $A_3 = \textit{dark roast}$, 2) Konsentrasi ekstrak katekin (B); $B_1 = 5$, $B_2 = 10$, dan $B_3 = 15$ (%b/v), dan 3) konsentrasi bubuk pasak bumi (C), $C_1 = 2$, $C_2 = 4$, dan $C_3 = 6$ (%b/v), Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* melalui program SAS for windows 9.

Cara kerja: Kopi robusta lanang instan, ekstrak katekin gambir, dan pasak bumi instan berukuran 80 mesh disiapkan. Selanjutnya kopi bubuk robusta petik merah

jenis lanang berbentuk instan sebanyak 100g dengan tingkat sangrai berbeda sesuai perlakuan, ekstrak katekin gambir sesuai perlakuan, dan ekstrak pasak bumi instan sesuai perlakuan dimasukkan dalam Beaker gelas dan diaduk hingga homogen. Berat total masing-masing kombinasi perlakuan sebesar 100g siap untuk dianalisa berdasarkan parameter yang telah ditetapkan.

3. Kopi dengan tingkat sangrai berbeda-katekin gambir-ginseng (Penelitian 3)

Penelitian 3 ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan dua perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Adapun perlakuan tersebut adalah: 1) Tingkat sangrai kopi (A); $A_1 = \text{light}$, $A_2 = \text{Medium}$, dan $A_3 = \text{Dark}$ dan 2) Konsentrasi ekstrak katekin (B); $B_1 = 5$, $B_2 = 10$, dan $B_3 = 15$ (%b/v). Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* melalui program SAS for windows 9.

Cara kerja: Kopi robusta instan, ekstrak katekin gambir, dan ginseng instan berukuran 80 mesh disiapkan. Selanjutnya kopi bubuk robusta petik merah instan sebanyak 100g dengan tingkat sangrai berbeda sesuai perlakuan, ekstrak katekin gambir sesuai perlakuan, dan ekstrak ginseng instan sebanyak 5% (b/v) dimasukkan dalam Beaker gelas dan diaduk hingga homogen. Berat total masing-masing kombinasi perlakuan sebesar 100g siap untuk dianalisa berdasarkan parameter yang telah ditetapkan.

Parameter Penelitian

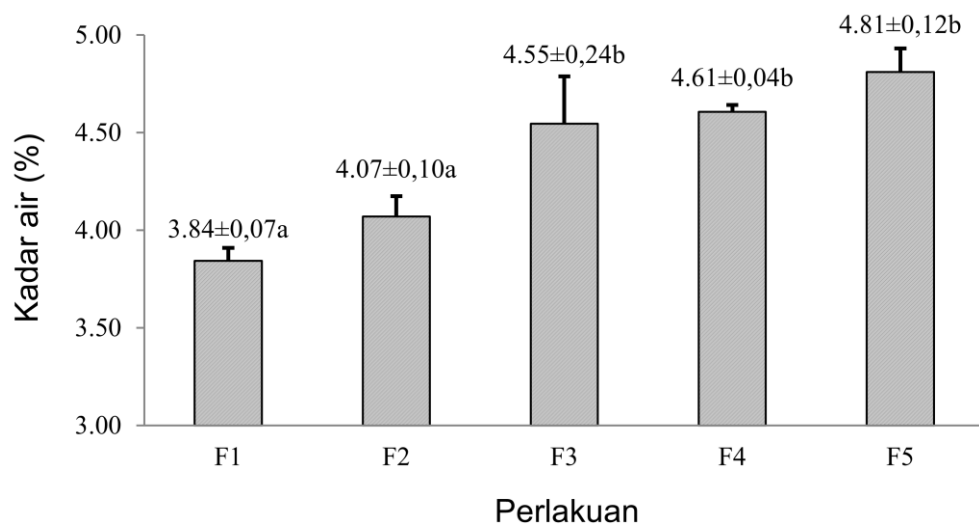
Parameter penelitian 1,2 dan 3 yang diamati meliputi: kadar air (AOAC, 2012), persen kelarutan (Gontard *et al.*, 1993), derajat keasaman (pH) (SNI 06-6989.11-2004), total fenol (Orak, 2006), kadar kafein (Arwanga *et al.*, 2016), kadar asam klorogenat (Mangiwa *et al.*, 2015), antioksidan (IC_{50}) (Maesaroh *et al.*, 2018), antibakteri (DDH) (Trisia *et al.*, 2018), dan Uji sensoris metode hedonik dengan skala 1-4 masing-masing sangat tidak suka, tidak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa, warna, dan aroma.(Pratama, 2018).

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. INKORPORASI EKSTRAK KATEKIN DARI PRODUK GAMBIR DAN PASAK BUMI PADA PEMBUATAN KOPI ROBUSTA HIJAU INSTAN FUNGSIONAL

Kadar Air

Kadar air kopi hijau instan fungsional yang dihasilkan berkisar antara 3,84-4,81%. Perlakuan F5 mengandung kadar air tertinggi dan terendah pada perlakuan F1. Pengaruh formulasi kopi hijau instan fungsional terhadap kadar air seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh formulasi terhadap kadar air kopi hijau instan fungsional

Hasil analisis keragaman (Gambar 1) menunjukkan bahwa perlakuan formulasi berpengaruh nyata terhadap kadar air kopi hijau instan fungsional. Perlakuan F3 dengan ekstrak katekin gambir sebesar 20% dan pasak bumi 10% menunjukkan peningkatan kadar air. Hal ini disebabkan ekstrak katekin gambir dan pasak bumi mengandung senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil (OH). Gugus OH ini dapat mengikat air sehingga makin banyak gugus OH makin

banyak air yang dapat diikat. Diketahui bahwa kadar air dalam bahan pangan terdiri atas air yang terikat dan air bebas.

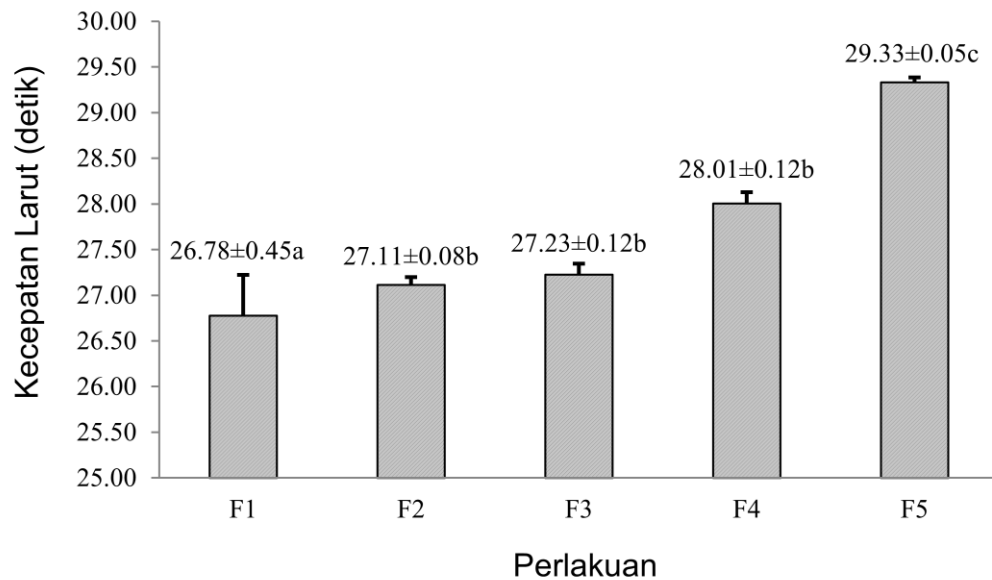
Kadar air kopi instan ini memenuhi syarat mutu kopi instan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 2983 tahun 2014 yang menyatakan bahwa kadar air kopi instan maksimal 5%. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibanding dengan Mursalin *et al.* (2019) yang menyatakan kadar air kopi instan yang berasal dari Tungkal Jambi sebesar 1,57-1,61% dan Vareltzis *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa kopi instan yang terbuat dari kopi seduh dingin mengandung kadar sebesar 2,34%. Kadar air penelitian ini sama dengan hasil penelitian Ko *et al.* (2017) yang mengungkapkan bahwa kopi instan yang terbuat dari kopi ukuran mikro yang diinkorporasi dengan bakteri *Bacillus coagulans* sebesar 4,4%.

Kecepatan Larut

Kecepatan larut merupakan salah satu syarat mutu kopi instan menurut SNI No 2983 tahun 2014. SNI ini mempersyaratkan kopi instan memiliki kecepatan larut dalam air maksimal 30 detik. Hasil penelitian ini telah memenuhi syarat mutu kopi instan berdasarkan SNI dengan kecepatan larut berkisar 26,78-29,33 detik. Kecepatan larut kopi instan hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan Matanari *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa kecepatan larut kopi instan yang terbuat dari kopi robusta yang diinkorporasi dengan maltodekstrin sebesar 152,26 detik. Jika dibanding penelitian Praptiningsih *et al.* (2012) yang mengungkapkan bahwa kecepatan larut kopi instan robusta formulasi rasio gula kelapa dan gula pasir sebesar 11,48-13,95detik, kecepatan larut hasil penelitian ini lebih rendah. Pengaruh perlakuan formulasi kopi hijau instan fungsional seperti yang disajikan pada Gambar 2.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan formulasi berpengaruh nyata terhadap kecepatan larut kopi hijau instan fungsional. Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir dalam formulasi maka makin turun kecepatan larut. Hal ini disebabkan senyawa katekin yang ada dalam produk gambir bersifat semipolar dengan demikian makin tinggi konsentrasi senyawa katekin maka sifat semipolar kopi instan makin tinggi

sehingga menurunkan kelarutan produk ini dalam air. Pambayun *et al.* (2007) menjelaskan bahwa senyawa katekin dalam produk gambir bersifat semipolar.

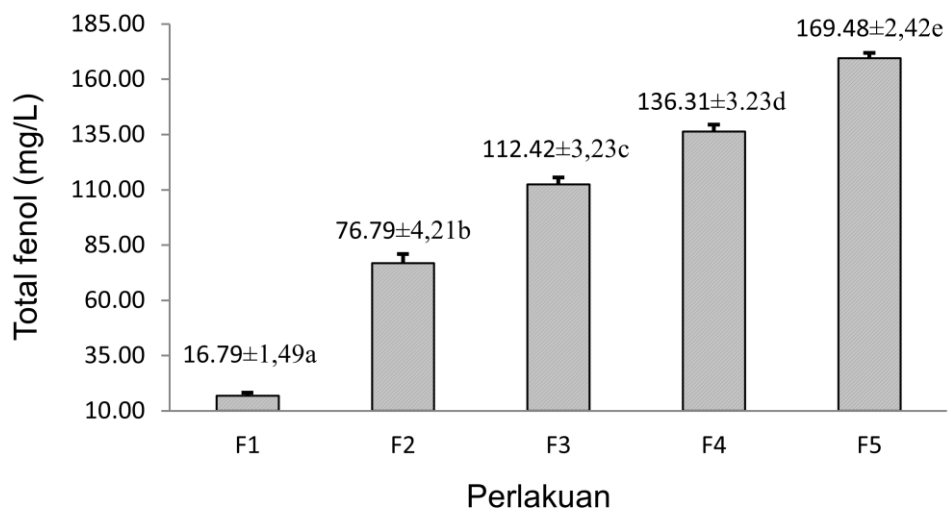


Gambar 2. Pengaruh perlakuan formulasi terhadap kecepatan larut kopi hijau instan fungsional

Total Fenol

Total fenol kopi hijau instan fungsional yang dihasilkan berkisar antara 16,79-169,48mg/L. Total fenol kopi hijau instan fungsional ini sedikit lebih rendah jika dibanding hasil penelitian Christianty *et al.* (2020) yaitu sebesar 171,633mg/L dan lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Siva *et al.* (2016) dan Dong *et al.* (2019) yang mengungkapkan bahwa biji kopi hijau robusta mengandung total fenol berturut-turut berkisar 16,26-30,65mg/L dan 42,4-59,8mg/L. Hasil penelitian ini sama jika dibanding dengan Ibtisam dan Karim (2013) yang menjelaskan bahwa kopi hijau instan mengandung total berkisar antara 29,23-158,19mg/L. Pengaruh perlakuan formulasi terhadap total fenol kopi hijau instan fungsional seperti yang disajikan pada Gambar 3.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan formulasi berpengaruh nyata terhadap total fenol kopi hijau instan fungsional. Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir dan pasak bumi dalam formulasi semakin tinggi total fenol, Hal ini disebabkan ekstrak katekin gambir maupun pasak bumi sama-sama mengandung senyawa polifenol. Melia *et al.* (2015) dan Rahmawati *et al.* (2013) menjelaskan bahwa gambir mengandung senyawa polifenol berupa senyawa katekin sebesar 50%. Yeni *et al.* (2017) menambahkan bahwa produk gambir mengandung senyawa fenol yaitu katekin dan tanin berturut-turut sebesar 65,6-74,2% dan 11,32-17,76%. Menurut Irawati *et al.* (2014) pasak bumi mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloids, terpenoid, sterpenoid, steroid, flavonoid (fenol) dan saponin.

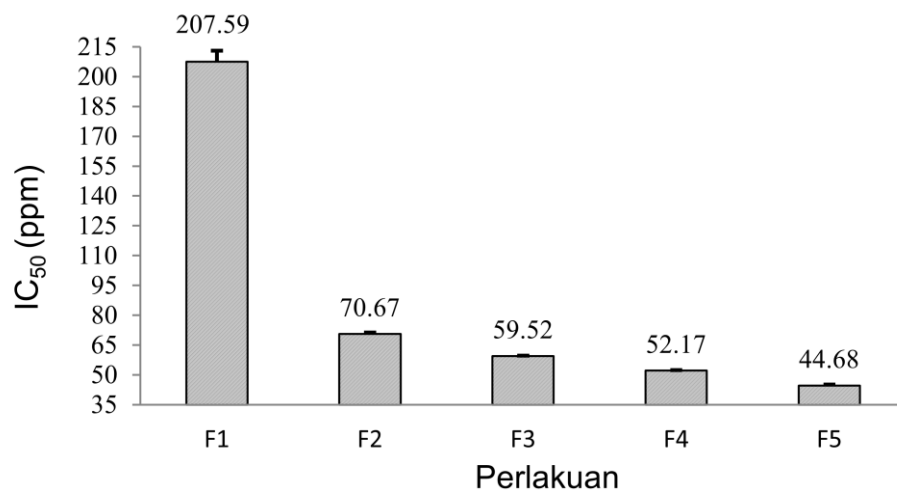


Gambar 3. Pengaruh perlakuan formulasi terhadap total fenol kopi hijau instan fungsional

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan kopi hijau instan fungsional diukur menggunakan IC_{50} dimana semakin tinggi nilai IC_{50} makin rendah aktivitas antioksidan dan sebaliknya. Nilai IC_{50} kopi ini berkisar antara 44,68-207,59ppm. Nilai IC_{50} hasil

penelitian ini sama jika dibanding dengan Pranowo *et al.* (2020) dan Wolska *et al.* (2017) yang berturut-turut menyatakan bahwa enkapsulasi ekstrak kopi hijau mengandung IC_{50} sebesar 87,65ppm dan kopi hijau yang diseduh air dingin memiliki nilai IC_{50} sebesar 71,97-83,21ppm. Lebih tinggi dibanding hasil penelitian Pranowo *et al.* (2021) yang menjelaskan bahwa ekstrak kopi hijau yang dikeringkan dengan metode foam mat drying memiliki nilai IC_{50} sebesar 25.187ppm dan lebih rendah dibanding penelitian Tasew *et al.* (2020) yang mengungkapkan bahwa kopi hijau dari Ethiopia berkisar antara 167,426-294,710ppm. Pengaruh perlakuan formulasi terhadap nilai IC_{50} kopi hijau instan fungsional seperti yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh perlakuan formulasi terhadap nilai IC_{50} kopi hijau instan fungsional

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan formulasi berpengaruh nyata terhadap nilai IC_{50} kopi hijau instan fungsional yang dihasilkan. Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir dan bubuk pasak bumi dalam formulasi nilai IC_{50} semakin rendah atau aktivitas antoksidan semakin meningkat. Telah diketahui bahwa ekstrak katekin dari gambir maupun bubuk pasak bumi mengandung senyawa flavonoid yang bersifat antioksidan. Hal ini juga selaras dengan data total fenol seperti pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak katekin

gambir dan pasak bumi berpengaruh terhadap peningkatan total fenol. Senyawa fenol bersifat antioksidan sehingga makin tinggi senyawa ini maka sifat antioksidan semakin tinggi yang ditandai dengan penurunan nilai IC_{50} .

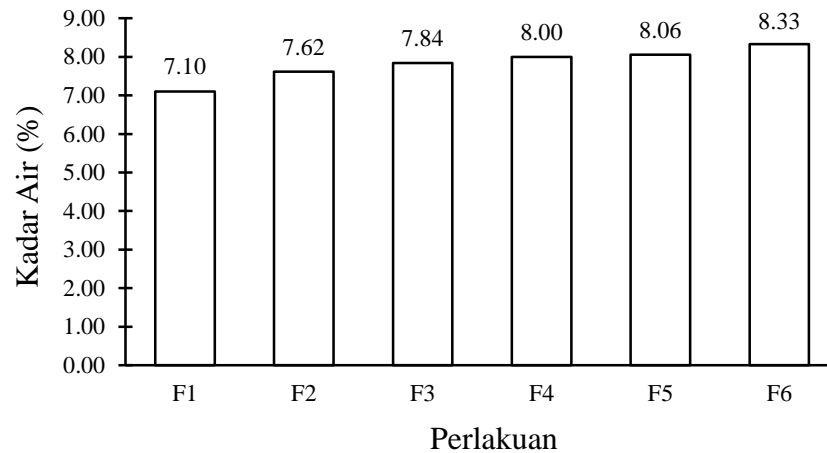
Kesimpulan

Penambahan ekstrak katekin dari produk gambir dan bubuk pasak bumi dalam dalam formulasi kopi hijau instan dapat meningkatkan sifat antioksidan. Kopi hijau instan fungsional yang dihasilkan mengandung kadar air sebesar 3,84-4,81%, kecepatan larut: 26,78-29,33detik, total fenol: 16,79-169,48mg/L, dan IC_{50} : 44,68-207,59ppm.

2. Minuman Fungsional Instan dengan Kombinasi Kopi Robusta (*Coffea canephora*), Ekstraksi Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan Ginseng (*Panax quinquefolius* L.)

Kadar Air

Nilai kadar air minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 7,10% hingga 8,33%. Nilai kadar air terendah sebesar 7,10% terdapat pada formulasi F_1 (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) dan nilai kadar air tertinggi sebesar 8,33% terdapat pada formulasi F_6 (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir). Kadar air minuman fungsional ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air kopi instan kulit manggis yang berkisar antara 2,01%-2,51% (Apriani *et al.*, 2016), kadar air minuman instan sereh yaitu sekitar 4,74%-5,33% (Ariska dan Utomo, 2020), kadar air minuman serbuk instan labu kuning memiliki rentang 4,55%-4,82% (Aliyah dan Handayani, 2019) serta kadar air kopi instan robusta dengan *vacuum dryer* berkisar 3,058%-7,35% (Matarani *et al.*, 2019) Nilai rata-rata kadar air minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 1.



Keterangan :

F₁ = 97,5% bubuk instan kopi-ginseng : 2,5% ekstrak gambir

F₂ = 95% bubuk instan kopi-ginseng : 5% ekstrak gambir

F₃ = 92,5% bubuk instan kopi-ginseng : 7,5% ekstrak gambir

F₄ = 90% bubuk instan kopi-ginseng : 10% ekstrak gambir

F₅ = 87,5% bubuk instan kopi-ginseng : 12,5% ekstrak gambir

F₆ = 85% bubuk instan kopi-ginseng : 15% ekstrak gambir

Gambar 1. Nilai rata-rata kadar air minuman fungsional instan kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa persentase bubuk instan kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap kadar air minuman fungsional instan. Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%, sampel dengan perlakuan F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F₂ (95% bubuk instan kopi dan ginseng : 5% ekstrak gambir) serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap kadar air dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Susanti dan Putri (2014) kadar air suatu produk dapat dipengaruhi oleh suhu pengeringan, waktu pengeringan, serta konsentrasi bahan. Perlakuan dengan konsentrasi bubuk instan kopi dan ginseng yang lebih banyak memiliki kadar air yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan kandungan air pada bubuk kopi dan ginseng mengalami penguapan selama proses pengeringan. Sementara itu, pada ekstrak gambir yang telah dilakukan pengeringan dan penyimpanan maka terjadi proses penyerapan uap air akibat kesetimbangan kadar air yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan lingkungan. Lamanya

penyimpanan bahan diduga menyebabkan jumlah gugus hidroksil semakin banyak sehingga dapat mengikat air dari lingkungan lebih banyak dan meningkatkan kadar air ekstrak gambir (Sakdiyah dan Wahyuni, 2019). Oleh sebab itu, perlakuan dengan konsentrasi ekstrak gambir yang lebih banyak mengakibatkan kadar air minuman fungsional instan lebih tinggi.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap kadar air (%)

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	BNJ 5% = 0,65
F ₁	7,10	a
F ₂	7,62	a b
F ₃	7,84	b
F ₄	8,00	b
F ₅	8,06	b
F ₆	8,33	b

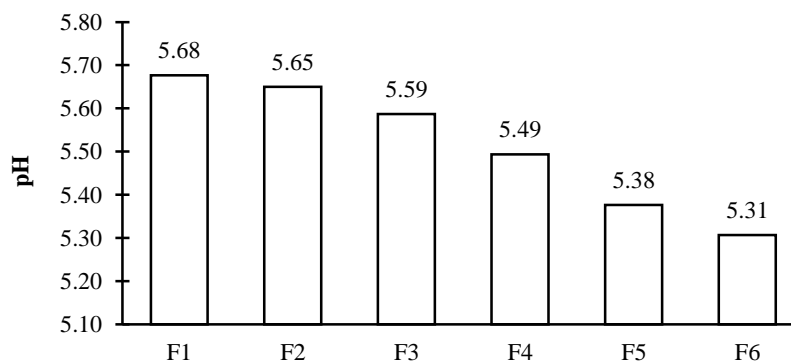
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Secara keseluruhan, rerata kadar air minuman fungsional instan belum sesuai dengan SNI. Kadar air yang baik berdasarkan SNI 2983:2014 tentang Kopi Instan yaitu maksimal 4%, sedangkan berdasarkan SNI 01-4320-1996 tentang serbuk minuman instan yaitu maksimal 5%. Kadar air minuman fungsional instan pada penelitian ini masih belum sesuai dengan salah satu standar tersebut. Penggunaan maltodekstrin sebagai bahan pengisi merupakan salah satu penyebab tingginya kadar air sampel. Maltodekstrin bersifat higroskopis sehingga dapat lebih banyak menyerap kandungan air (Siska dan Wahono 2014). Maltodekstrin memiliki nilai Dextrose Equivalent (DE) yang cukup besar. Berdasarkan Eko (2008), bahan dengan nilai DE yang tinggi mengandung monosakarida yang tinggi sehingga menyebabkan daya ikat airnya semakin besar. Hal inilah yang membuat kadar air sampel tidak sesuai dengan standar yang ada.

Nilai pH

Nilai pH minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 5,31 hingga 5,68. Nilai pH terendah sebesar 3,31 terdapat pada formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15%

ekstrak gambir) dan nilai pH tertinggi sebesar 3,68 terdapat pada formulasi F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir). pH minuman fungsional instan ini lebih tinggi dibanding kopi lain diantaranya serbuk kopi instan kulit manggis sebesar 5,26-5,63 (Apriani *et al.*, 2016) dan kopi robusta fermentasi yaitu 5,25-5,37 (Budi *et al.*, 2020). Nilai pH rata-rata minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai pH minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa persentase serbuk kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap nilai pH minuman fungsional instan. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan F₄ (90% bubuk instan kopi dan ginseng : 10% ekstrak gambir), tetapi berbeda nyata dengan yang lainnya. Penambahan ekstrak gambir yang semakin banyak akan menurunkan nilai pH minuman fungsional instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap nilai pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap nilai pH

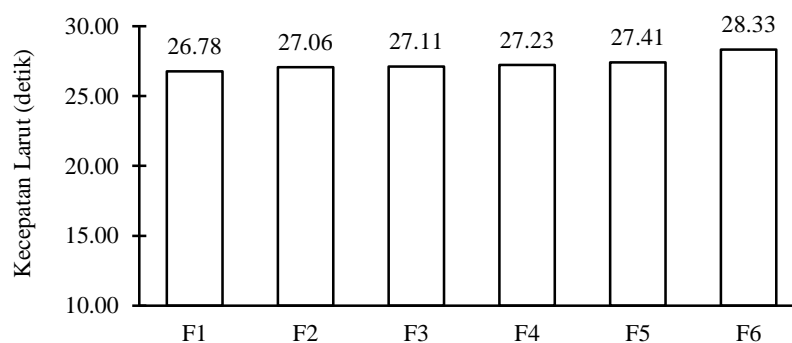
Perlakuan	Rerata Nilai pH	BNJ 5% = 0,16
F ₆	5,31	a
F ₅	5,38	a
F ₄	5,49	a b
F ₃	5,59	b
F ₂	5,65	b
F ₁	5,68	b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Berdasarkan Suwarmini *et al.* (2017), keasaman pada seduhan kopi diperoleh dari kandungan asam-asam organik diantaranya asam klorogenat, asam asetat, dan asam-asam lain yang bersifat nonvolatil. Sedangkan pada ginseng mengandung asam-asam seperti maltol, asam kafeat, asam ferulat, asam sinamat, serta sedikit kandungan asam klorogenat (Kochan *et al.*, 2019). Formulasi minuman fungsional instan dengan jumlah komposisi serbuk kopi dan ginseng yang lebih tinggi memiliki keasaman yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan jumlah asam-asam organik yang terdapat pada bubuk instan kopi ginseng cukup tinggi. Menurut Habibah *et al.* (2017) semakin tinggi jumlah asam-asam organik pada bahan maka derajat keasaman atau pH akan semakin rendah. Namun berdasarkan Fibrianto *et al.* (2018), dikatakan bahwa komposisi asam-asam organik tersebut tidak secara langsung mempengaruhi nilai pH dari kopi itu sendiri. Penambahan gambir dapat mempengaruhi nilai pH minuman fungsional instan. Hal itu dikarenakan gambir memiliki kondisi yang cenderung asam. Berdasarkan hasil analisa, gambir memiliki pH sebesar 4,47. Rendahnya pH gambir disebabkan oleh kandungan gambir berupa katekin. Katekin bersifat asam lemah serta stabil pada kondisi asam. Katekin stabil secara kimia pada pH 1,64-6 (Leliqia *et al.*, 2015). Katekin mampu menerima sepasang elektron pada suasana asam. Hal tersebut sesuai dengan teori asam basa Lewis yaitu senyawa yang dapat menerima donor (akseptor) pasangan elektron maka bersifat asam.

Kecepatan Larut

Kecepatan larut minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 26,78 sampai 28,33 detik. Sampel dengan waktu larut paling cepat yaitu formulasi F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) sedangkan sampel dengan waktu larut terlama yaitu formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir). Kecepatan larut rata-rata minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kecepatan larut minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Berdasarkan analisa keragaman, persentase serbuk kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap kecepatan larut minuman fungsional instan. Berdasarkan hasil uji BNP taraf 5%, sampel F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut BNP 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap kecepatan larut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap kecepatan larut

Perlakuan	Rerata Kecepatan Larut	BNJ 5% = 1,03
F ₁	26,78	a
F ₂	27,06	a
F ₃	27,11	a
F ₄	27,23	a
F ₅	27,41	a b
F ₆	28,33	b

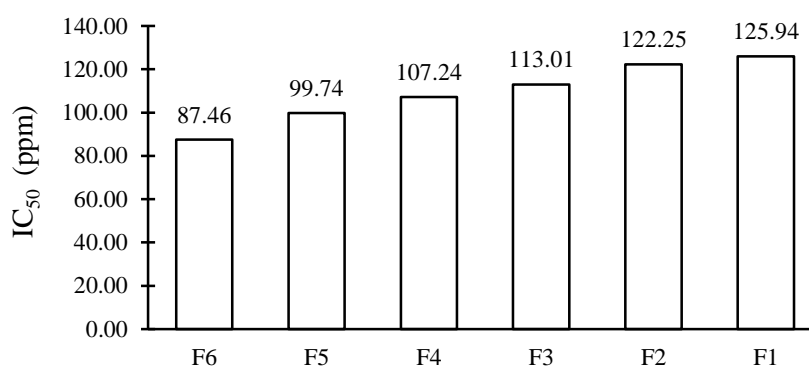
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa semakin banyak penambahan ekstrak gembira maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan minuman fungsional instan. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan kadar air masing-masing formulasi. Semakin tinggi kadar air maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan minuman fungsional instan untuk larut dalam air. Sebaliknya, minuman fungsional instan yang memiliki kadar air yang rendah memiliki sifat mudah larut dalam air. Peningkatan kadar air dalam bahan pangan akan membentuk ikatan yang menyebabkan terbentuknya gumpalan dan mengakibatkan butuh waktu yang lebih lama untuk memecah ikatan antar partikel (Permata dan Sayuti, 2016). Berdasarkan SNI 2983:2014 tentang Kopi Instan, waktu larut yang baik yaitu kurang dari 30 detik menggunakan air panas. Secara keseluruhan, minuman fungsional instan memiliki kecepatan larut yang baik karena berada diantara 26,78 hingga 28,33 detik. Rerata waktu larut yang didapat pada tiap formulasi minuman fungsional instan tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan oleh penambahan maltodekstrin sebanyak 10% (b/v) pada pembuatan serbuk instan kopi dan ginseng dapat mempengaruhi kecepatan larut. Maltodekstrin merupakan oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air sehingga mampu membentuk sistem yang terdispersi merata (Winarno, 2004).

Aktivitas Antioksidan (IC₅₀)

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang memiliki kemampuan dalam menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas dari lingkungan. Kemampuan senyawa kimia yang bersifat antioksidan dapat diukur dan dinyatakan dalam nilai

IC₅₀. IC₅₀ berarti kemampuan senyawa antioksidan dalam menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin sedikit senyawa antioksidan yang dibutuhkan dalam menghambat radikal bebas (Julizan *et al.*, 2019). Aktivitas antioksidan memiliki beberapa kategori berdasarkan nilai IC₅₀ atau keaktifannya dalam menghambat radikal bebas. 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 dikategorika sebagai antioksidan lemah dan apabila nilai IC₅₀ > 250 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan tidak aktif (Handayani *et al.*, 2014). Hasil analisa nilai rata-rata aktivitas antioksidan minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas antioksidan (IC₅₀) minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Berdasarkan Gambar 3.4. menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak gambir pada formulasi minuman fungsional instan maka nilai IC₅₀ (ppm) akan semakin tinggi. Nilai IC₅₀ (ppm) minuman fungsional instan berkisar antara 87,46 ppm hingga 125,94 ppm. Nilai IC₅₀ terendah sebesar 87,46 ppm terdapat pada perlakuan F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan nilai IC₅₀ tertinggi sebesar 125,94 ppm terdapat pada perlakuan F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir). Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap aktivitas antioksidan (IC₅₀) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap aktivitas antioksidan (IC₅₀)

Perlakuan	Rerata IC ₅₀	BNJ 5% = 8,57
F ₆	87,46	a
F ₅	99,74	b
F ₄	107,24	b
F ₃	113,01	c
F ₂	122,25	d
F ₁	125,94	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Hasil analisa BNJ 5% menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ perlakuan F₆ berbeda nyata dengan perlakuan F₅, perlakuan F₄, perlakuan F₃, dan perlakuan F₂. Berdasarkan hasil analisa, nilai IC₅₀ perlakuan formulasi F₆ dan formulasi F₅ dikategorikan sebagai antioksidan sedang. Sementara perlakuan formulasi F₄, formulasi F₃, formulasi F₂, dan formulasi F₁ dikategorikan sebagai antioksidan lemah. Aktivitas antioksidan minuman fungsional instan meningkat seiring meningkatnya jumlah komposisi ekstrak gambir yang ditambahkan pada minuman fungsional instan. Aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh senyawa bersifat antioksidan yang terkandung pada bahan. Kopi, ginseng, dan gambir diketahui memiliki senyawa yang bersifat antioksidan.

Kopi robusta mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kafein, dan senyawa polifenol berupa asam klorofenat dan asam kafeat. Berdasarkan penelitian Wigati *et al.* (2018), aktivitas antioksidan biji kopi robusta memiliki nilai IC₅₀ berkisar antara 55,13 hingga 54,14 ppm. Ginseng mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan diantaranya flavonoid, antrakuinon, saponin, tanin dan senyawa fenolat (Estiasih dan Kurniawan, 2006). Sementara ekstrak gambir mengandung senyawa bersifat antioksidan diantaranya katekin, senyawa polifenol, epikatekin, dan asam kafeat. Senyawa-senyawa yang terkandung pada ketiga bahan tersebut yang mempengaruhi kandungan senyawa antioksidan minuman fungsional instan.

Peningkatan aktivitas antioksidan (nilai IC₅₀) pada minuman fungsional dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi

yaitu pengeringan kopi dan ginseng. Kopi sebelumnya telah dilakukan penyangraian yang mengakibatkan perubahan dan penurunan komposisi senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan diantaranya asam klorogenat, kafein, trigonelin dan senyawa bioaktif lainnya (Mangiwa dan Maryuni, 2019). Pengeringan *foam mat drying* kopi dan ginseng juga mengakibatkan sebagian kecil senyawa polifenol yang terkandung mengalami kerusakan akibat panas. Menurut Ulandari *et al.* (2019), panas dapat menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap komponen penyusun dinding sel daun yang mengakibatkan senyawa polifenol keluar. Kandungan senyawa bersifat antioksidan yang terkandung pada ekstrak gambir tidak mengalami kerusakan akibat pengeringan. Sehingga, minuman fungsional instan dengan komposisi ekstrak gambir semakin banyak menghasilkan minuman fungsional instan dengan aktivitas antioksidan lebih tinggi.

Kafein

Penentuan perlakuan terbaik pada minuman fungsional instan didapatkan dari hasil analisa aktivitas antioksidan serta mempertimbangkan sifat sensoris berupa rasa, warna, dan aroma. Berdasarkan kenampakan warna, aroma dan rasa minuman fungsional instan setelah dilakukan rehidrasi dengan air panas menggunakan perbandingan 10 gram : 150 gram, didapatkan bahwa formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) menghasilkan seduhan yang berwarna coklat keruh, aroma kopi sepenuhnya hilang, dan memiliki rasa pahit getir gambir yang dominan. Sedangkan pada formulasi F₄ (90% bubuk instan kopi dan ginseng : 10% ekstrak gambir), hasil seduhan masih seperti kopi pada umumnya dengan rasa khas kopi dan sedikit rasa gambir, namun aroma kopi mulai samar dan didominasi oleh aroma ginseng dan gambir. Pada formulasi F₁, F₂, dan F₃ baik rasa, aroma, dan warna hasil seduhan kopi masih dapat diterima. Berdasarkan pertimbangan tersebut dan nilai aktivitas antioksidannya, maka sampel yang dilakukan uji kadar kafein adalah sampel formulasi F₄.

Pengukuran kadar kafein dilakukan dengan menggunakan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar kafein minuman fungsional instan kombinasi kopi robusta, ginseng,

dan ekstrak gambir memiliki kandungan kafein sebesar 1,26% atau 12.679,09 ppm. Hasil tersebut telah sesuai dengan syarat SNI 2983:2014 tentang kopi instan dengan ketentuan kandungan kafein sebesar 2,5%.

Kafein merupakan senyawa *methylxanthine* yang dalam wujud murni berbentuk kristal dan memiliki rasa yang pahit. Kafein dalam kopi terdapat dalam bentuk ikatan kalium kafein klorogenat dan asam klorogenat. Ikatan ini akan terlepas dengan adanya air panas, sehingga kafein dengan cepat dapat terserap oleh tubuh. Menurut Martinez *et al.* (2010), kafein merupakan senyawa fenolik yang menyumbang antioksidan dalam kopi, namun nilai antioksidan senyawa tersebut masih belum jelas dalam matriks kopi.

Kesimpulan

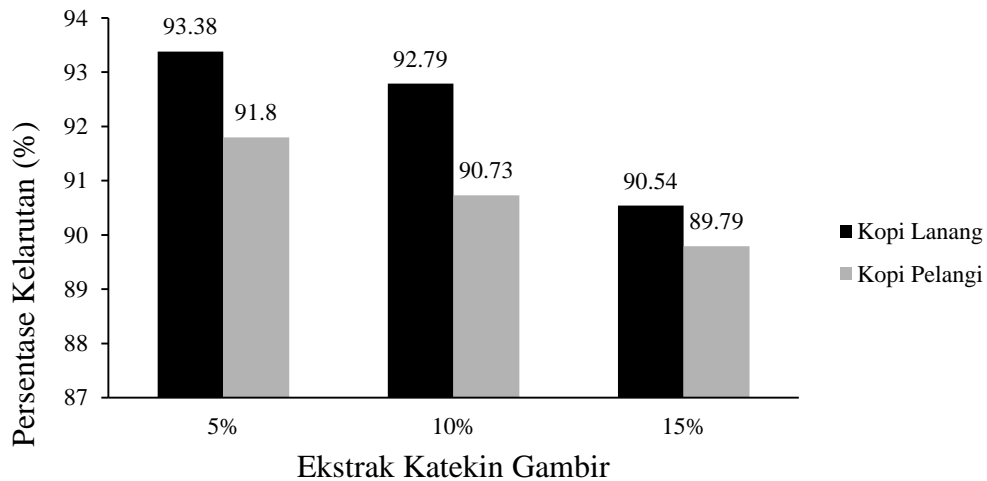
Persentase penambahan ekstrak gambir pada tiap formulasi dapat meningkatkan kadar air dan memperlambat kecepatan larut pada minuman fungsional instan serta menurunkan nilai pH kombinasi kopi robusta, ginseng dan ekstrak gambir. Penambahan ginseng dan ekstrak gambir pada kopi robusta memberikan nilai tambah dari segi kesehatan karena meningkatkan aktivitas antioksidan minuman fungsional instan.

3. KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA, FUNGSIONAL DAN MIKROBIOLOGI KOPI INSTAN MENGGUNAKAN FORMULASI KATEKIN GAMBIR TERHADAP VARIETAS KOPI ROBUSTA LANANG DAN ROBUSTA PETIK PELANGI

Persentase Kelarutan

Persentase kelarutan merupakan analisa yang penting untuk pembuatan kopi instan karena menurut Gafar (2018), kopi instan diminati oleh konsumen karena tidak berampas. Persentase kelarutan kopi instan berkisar antara 89,79% hingga 93,38%. Nilai persentase kelarutan terendah pada perlakuan F6 (77,5% kopi robusta petik pelangi instan : 15% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan) dan nilai persentase kelarutan tertinggi pada perlakuan F1 (87,5%

kopi robusta lanang instan : 5% ekstrak katekin gambir). Hasil analisis persentase kelarutan kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Rata-rata Persentase Kelarutan kopi Instan

Ket:

F1 = 87,5% kopi robusta lanang instan : 5% ekstrak katekin gambir

F2 = 82,5% kopi robusta lanang instan : 10% ekstrak katekin gambir

F3 = 77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir

F4 = 87,5% kopi robusta petik pelangi instan : 5% ekstrak katekin gambir

F5 = 82,5% kopi robusta petik pelangi instan : 10% ekstrak katekin gambir

F6 = 77,5% kopi robusta petik pelangi instan : 15% ekstrak katekin gambir

Hasil analisis keragaman (Lampiran 8) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan berpengaruh nyata terhadap persentase kelarutan kopi instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap persentase kelarutan kopi instan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ 5% terhadap persentase kelarutan kopi instan

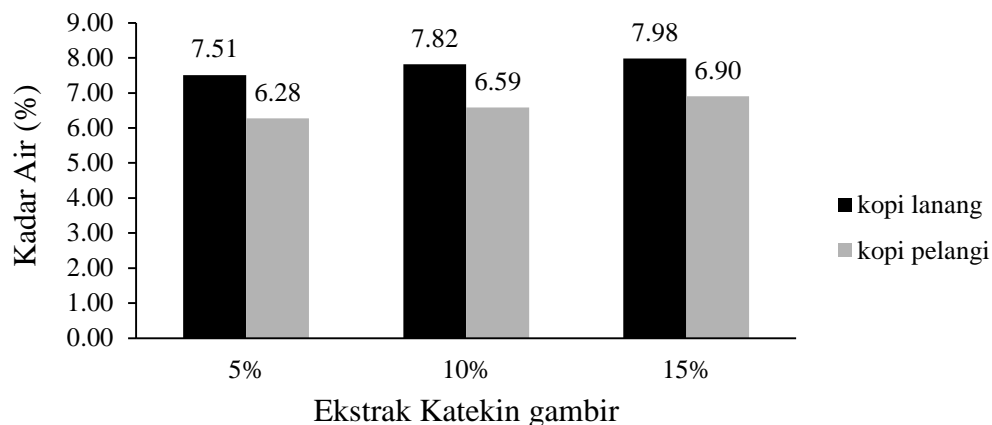
Perlakuan	Rerata PK	BNJ 3,15	
F6	89,79	a	
F3	90,54	a	b
F5	90,73	a	b
F4	91,80	a	b
F2	92,79	a	b
F1	93,38	b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Tabel 4.1.) menunjukkan bahwa perlakuan F1 berbeda nyata dengan F6 namun berbeda tidak nyata terhadap perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi penambahan katekin gambir pada kopi instan maka semakin rendah persentase kelarutan kopi instan. Hal ini karena ekstrak katekin gambir bersifat semi polar (Santoso *et al.*, 2014). Oleh karena sifat semi polar tersebut, ekstrak katekin gambir tidak larut air (Kasim *et al.*, 2015). Semakin banyak ekstrak katekin gambir maka sifat semi polar pada kopi instan akan tinggi. Persentase kelarutan kopi instan dari kopi lanang lebih tinggi dibandingkan kopi instan dari kopi petik pelangi. Perbedaan persentase kelarutan kopi berkaitan dengan kandungan kafein pada masing-masing kopi. Kandungan kafein pada kopi lanang 2,01% (Aditya *et al.*, 2016) sedangkan kadar kafein kopi mutu asalan atau petik pelangi sebesar 1,75% (Setyani *et al.*, 2017). Semakin tinggi kafein kopi maka semakin tinggi persentase kelarutan kopi instan. Pernyataan tersebut sesuai dengan Gafar (2018) bahwa kafein mudah larut dalam air. Hal ini karena kafein dan air bersifat polar (Nugraheni *et al.*, 2017). Sesuai prinsip *like dissolve like*, yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama (Verdiana *et al.*, 2018). Kopi dengan konsentrasi tinggi akan mengandung kafein dengan jumlah banyak, sehingga kelarutan kopi instan juga tinggi.

Kadar Air

Kadar air merupakan persentase kandungan air bahan (Gafar, 2018). Kadar air kopi instan pada penelitian ini dinyatakan secara berat kering. Kadar air kopi instan berkisar antara 6,28% hingga 7,98%. Nilai kadar air terendah pada perlakuan F4 (87,5% kopi robusta petik pelangi instan : 5% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan) sedangkan nilai kadar air tertinggi pada perlakuan F3 (77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan). Hasil analisis nilai kadar air kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Rata-rata kadar air kopi instan

Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ 5% terhadap kadar air kopi instan

Perlakuan	Rerata Kadar Air	BNJ 0,92
F4	6,28	a
F5	6,59	a b
F6	6,90	a b
F1	7,51	b
F2	7,82	b
F3	7,98	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

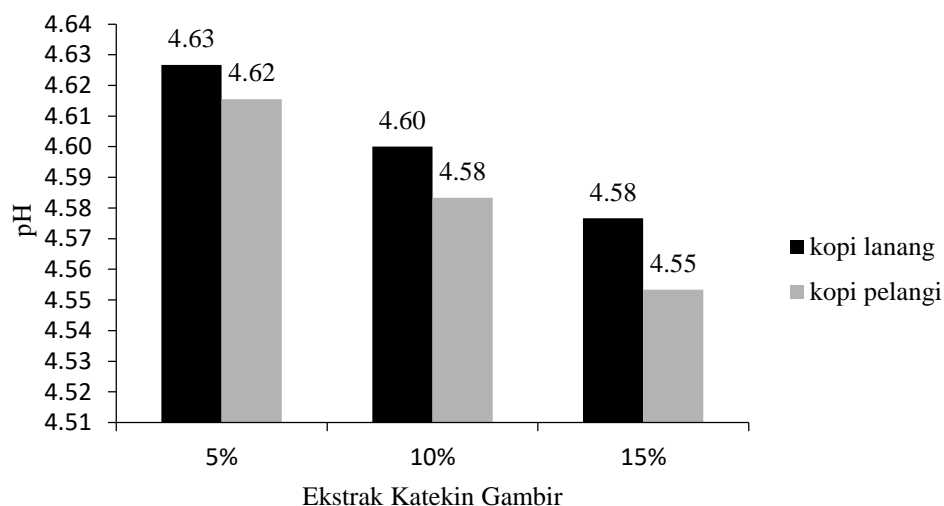
Hasil analisis keragaman (Lampiran 11) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan berpengaruh nyata terhadap kadar air kopi instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap kadar air kopi instan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Tabel 4.2.) menunjukkan bahwa perlakuan F1, F2 dan F3 berbeda nyata terhadap F4 namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan F5 dan F6. Hasil analisis kadar air kopi robusta lanang instan sebesar 6,55%. Sedangkan kadar air kopi petik pelangi instan sebesar 5,76%. Hasil analisis tersebut belum memenuhi syarat SNI 2983:2014, kadar air kopi instan dengan metode *foam mat drying* maksimal 4%. Kopi instan dari kombinasi kopi lanang instan, bubuk ekstrak katekin gambir dan ginseng jawa instan memiliki kadar air lebih tinggi dibandingkan kopi instan dari kopi petik pelangi

instan. Kadar air kopi instan dari kopi lanang berkisar antara 7,51 hingga 7,98. Sedangkan kadar air kopi petik pelangi instan berkisar antara 6,28 hingga 6,90. Semakin rendah konsentrasi kopi instan baik dari kopi lanang maupun kopi petik pelangi yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar air kopi instan. Hal ini karena ekstrak katekin gambir yang digunakan memiliki kadar air 8,19%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir maka semakin tinggi kadar air kopi instan. Menurut Santoso *et al.*, (2014) menyatakan bahwa senyawa katekin memiliki gugus hidroksil (OH) yang merupakan gugus reaktif yang dapat mengikat air dari lingkungan. Sehingga semakin banyak ekstrak katekin gambir yang ditambahkan maka semakin banyak gugus hidroksil (OH), maka kemampuan daya ikat dengan air semakin tinggi.

Analisa pH

Nilai dari pH kopi instan berkisar antara 4,55 hingga 4,63, dimana pH paling rendah pada perlakuan F3 (77,5% kopi robusta petik pelangi instan : 15% ekstrak katekin gambir) sedangkan pH tertinggi pada perlakuan F4 (87,5% kopi robusta petik pelangi instan : 5% ekstrak katekin gambir). Hasil analisis pH kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Rata-rata pH kopi instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 13) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan berpengaruh nyata terhadap pH kopi instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap pH kopi instan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ 5% terhadap pH kopi instan

Perlakuan	Rerata	BNJ 0,0585	
F6	4,5533	a	
F3	4,5767	a	b
F5	4,5833	a	b
F2	4,6000	a	b
F4	4,6156	b	
F1	4,6267	b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Tabel 4.3) menunjukkan bahwa perlakuan F6 berbeda nyata dengan perlakuan F1 dan F4 tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil analisis minuman kopi instan mempunyai pH rendah atau bersifat asam. Asam klorogenat didalam kopi menghasilkan keasaman pada seduhan kopi (Setyani *et al.*, 2017). Ekstrak gambir juga berpengaruh terhadap pH kopi instan karena ekstrak gambir memiliki kandungan asam katekutanat sebesar 20 hingga 55% (Marlinda, 2018). Menurut Aditya *et al.*, (2016), pH kopi robusta lanang pada level 5,69 sedangkan pH kopi petik pelangi pada level 5,61, maka seharusnya pH kopi petik pelangi instan mempunyai kisaran pH dibawah pH kopi lanang instan. Namun, pada konsentrasi ekstrak katekin gambir 5% pH kopi robusta petik pelangi instan lebih tinggi daripada kopi robusta lanang instan. Hal tersebut terjadi kemungkinan oleh adanya berat kopi yang berlebih.

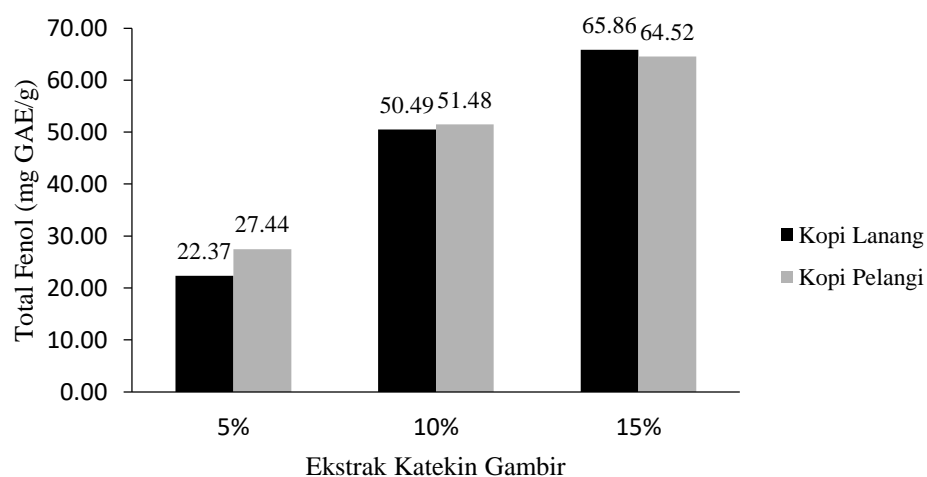
Perbedaan konsentrasi kopi mempunyai pengaruh terhadap pH kopi instan yang dibuat. Konsentrasi kopi yang ditambahkan rendah maka semakin tinggi asam katekutanat dari ekstrak katekin pada kopi instan. Oleh sebab itulah pH kopi instan 77,5% dengan penambahan ekstrak katekin gambir 15% akan mempunyai

pH lebih rendah, yaitu dengan pH 4,55 dan 4,58. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir maka semakin rendah pH minuman kopi instan. Hal ini karena ekstrak katekin gambir stabil pada pH yang rendah. Diketahui bahwa kedua jenis kopi yang digunakan mempunyai pH rendah 5,69 dan 5,61. Menurut Santoso *et al.*, (2014), senyawa katekin mempunyai pH asam lemah yang mudah teroksidasi pada pH mendekati netral namun stabil pada pH rendah.

Total Fenol

Nilai total fenol kopi instan berkisar antara 22,37 hingga 65,86 mgQE/g. Nilai total fenol paling rendah pada perlakuan F1 (87,5% kopi robusta lanang instan : 5% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan) sedangkan total fenol tertinggi pada perlakuan F3 (77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan). Hasil analisis total fenol kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 17) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan berpengaruh nyata terhadap total fenol kopi instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap total fenol kopi instan dapat dilihat pada Tabel 4.4.



Gambar 4.4. Rata-rata total fenol kopi instan

Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ 5% terhadap total fenol kopi instan

Perlakuan	Rerata	BNJ 1,60
F1	22,37	a
F4	27,44	b
F2	50,49	c
F5	51,48	c
F6	64,52	d
F3	65,86	e

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

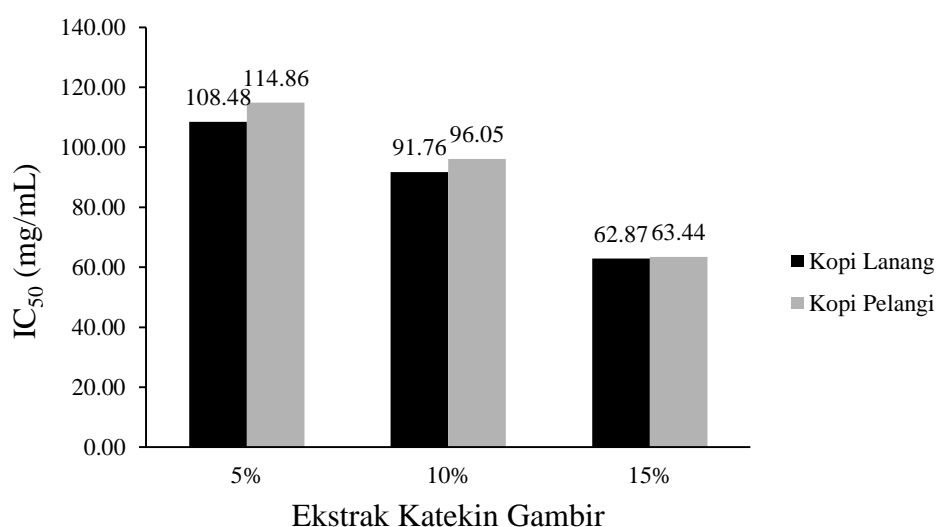
Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Tabel 4.4) menunjukkan bahwa perlakuan F2 dan F5 berbeda tidak nyata tetapi berbeda nyata terhadap dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir menghasilkan nilai total fenol yang semakin tinggi. Hal ini karena katekin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai potensi sebagai antioksidan (Marlinda, 2018). Total fenol kopi instan dari kopi pelangi lebih tinggi daripada kopi instan dari kopi lanang. Asam klorogenat dan kafeat yang merupakan senyawa polifenol didalam kopi. Polifenol merupakan salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan (Hamdani dan Nurman, 2020). Menurut Sari *et al.*, (2019), asam klorogenat pada kopi robusta yang telah disangrai adalah sebesar 4,5%. Pematangan biasanya penurunan asam-asam organik dan senyawa-senyawa fenolik (Ifmalinda *et al.*, 2014). Dengan kata lain, kopi yang masih berwarna hijau hingga kuning memiliki kandungan senyawa asam organik dan senyawa fenolik yang tinggi.

4.5. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan dalam pengertian kimia adalah senyawa pemberi elektron (*electron donors*) dan secara biologis antioksidan merupakan senyawa yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan elemen vital sel tubuh (Aditya dan Ariyanti, 2016). Aktivitas antioksidan dapat dilihat dari nilai IC₅₀. Besarnya aktivitas antioksidan ditandai dengan nilai IC₅₀

konsentrasi yang dibutuhkan dalam menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat aktivitas hambatan antioksidan (Firdausni *et al.*, 2020). Nilai IC_{50} kopi instan berkisar antara 62,87 mg/mL hingga 114,86 μ g/mL. Nilai IC_{50} paling rendah pada perlakuan F3 (77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan) sedangkan nilai IC_{50} tertinggi pada perlakuan F4 (87,5% kopi robusta petik pelangi instan : 5% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan). Aktivitas antioksidan tertinggi pada perlakuan F3 adalah sebesar 62, 87 mg/mL. Kopi instan dapat meredam radikal bebas DPPH dengan IC_{50} 62,87 mg/ml. menunjukkan aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC_{50} lebih besar dari 50 mg/ml. Aktivitas antioksidan dari kopi instan dapat disetarakan dengan mengkonsumsi buah naga merah sebanyak 30 gram. Berdasarkan Widianingsih (2016), aktivitas antioksidan buah naga merah yang dimaserasi lalu dipekatkan dengan metode kering angin adalah 67,45 ppm. Hasil analisis total aktivitas antioksidan kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Hasil analisis keragaman (Lampiran 20) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan kopi instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap aktivitas antioksidan kopi instan dapat dilihat pada Tabel 4.5.



Gambar 4.5. Rata-rata IC_{50} kopi instan

Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ 5% terhadap aktivitas antioksidan kopi instan

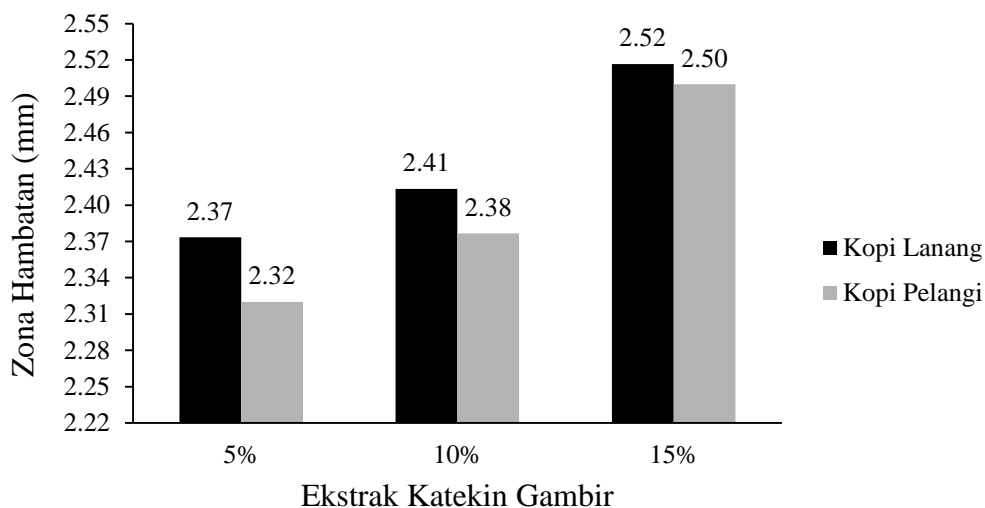
Perlakuan	Rerata IC ₅₀	BNJ 23,06
F3	62,87	a
F6	63,44	a
F2	91,76	b
F5	96,05	b
F1	108,48	b
F4	114,86	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Tabel 4.5) menunjukkan bahwa perlakuan F3 dan F6 berbeda tidak nyata tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Ekstrak katekin gambir dapat membentuk ikatan kompleks dengan senyawa kafein pada kopi. Hal ini sesuai pernyataan Santoso *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa secara kimia senyawa katekin mengandung gugus OH yang cukup banyak sehingga dapat memudahkan katekin membentuk ikatan kompleks dengan senyawa lain. Jika terjadi ikatan kompleks antara senyawa kafein dengan gugus OH katekin maka aktivitas antioksidan kopi instan berkurang. Katekin merupakan senyawa polifenol yang mempunyai potensi sebagai antioksidan yang aman untuk olahan pangan seperti minuman (Marlinda, 2018). Menurut Aditya *et al.*, (2016), kadar kafein kopi lanang sebesar 2,01%. Sedangkan kadar kafein kopi mutu asalan atau petik pelangi sebesar 1,75% (Setyani *et al.*, 2017). Hasil analisis aktivitas antioksidan kopi instan dari kopi lanang lebih rendah dibandingkan kopi instan dari kopi petik pelangi. Hal ini terjadi karena kopi lanang instan membentuk ikatan kompleks lebih banyak karena kandungan kafein kopi lanang tinggi daripada kopi petik pelangi. Semakin banyak konsentrasi kopi maka semakin banyak ikatan kompleks antara gugus OH dengan senyawa kafein. Sebaliknya, semakin tinggi konsentrasi gambir yang ditambahkan maka semakin banyak gugus OH yang menjadi gugus fungsional sebagai antioksidan.

Antibakteri

Nilai antibakteri dilihat dari ukuran zona hambat hasil analisa. Zona hambat dari kopi instan berkisar antara 2,32 hingga 2,52. Ukuran zona hambat paling rendah pada perlakuan F4 (87,5% kopi robusta petik pelangi instan : 5% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan) sedangkan zona hambat tertinggi pada perlakuan F3 (77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir : 7,5% ginseng jawa instan). Hasil analisis total fenol kopi instan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Rata-rata zona hambat antibakteri kopi instan

Hasil analisis keragaman (Lampiran 23) menunjukkan bahwa formulasi bubuk kopi instan, bubuk ekstrak katekin gambir, dan bubuk ginseng jawa instan tidak berpengaruh nyata terhadap sehingga tidak dilakukan uji lanjut BNJ 5% terhadap analisis antibakteri. Selain bisa menjadi sumber antioksidan katekin juga dapat berpotensi sebagai antibakteri (Aditya dan Ariyanti, 2016). Sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak katekin gambir maka semakin lebar zona hambat antibakteri. Menurut Pambayun *et al.*, (2007), katekin dari gambir hanya dapat menghambat bakteri Gram-positif dengan sasaran hambatan tertuju pada dinding sel bakteri. Diduga, katekin berikatan dengan unit peptida pada komponen peptidoglikan dari dinding sel. Terjadinya ikatan tersebut dapat

mengacaukan integritas dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kebocoran pada sel bakteri Gram-positif.

Kesimpulan

Formulasi katekin gambir dan kopi instan dari varietas kopi robusta lanang dan petik pelangi berpengaruh nyata terhadap persentase kelarutan, kadar air, pH, total fenol, dan aktivitas antioksidan. Formulasi katekin gambir dan kopi instan dari varietas kopi robusta lanang dan petik pelangi berpengaruh tidak nyata terhadap antibakteri. Perlakuan F3 dengan formulasi 77,5% kopi robusta lanang instan : 15% ekstrak katekin gambir merupakan perlakuan terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan dan total fenol dengan nilai persentase kelarutan 90,54%, kadar air 7,98, pH 4,58, total fenol 65,86 mgQE/g, aktivitas antioksidan 62,87 mg/ml dan antibakteri 2,52 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, D. 2020. *Minuman fungsional dari kombinasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir, dan pasak bumi*. Skripsi Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis (18th edition)* Association of Official Analytical, Chemists International, Maryland, USA.
- Arwanga, A.F., Asih, I.A.R.A., dan Sudiarta, I.W. 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi di Desa Sesoat Narmada menggunakan spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Kimia*, 10(1): 110-114.
- Bobkova, A., Hudacek, M., Jakabova, S., Belej, L., Capcarova, M., Curlej, J., Bobko, M., Arvay, J., Jakab, I., Capla, J., and Demianova, A. 2020. The effect of roasting on the total polyphenols and antioxidant activity of coffee. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 55(5): 495-500. DOI: 10.1080/03601234.2020.1724660.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 06-6989.11-2004. *Air dan air limbah-Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Chu YF. 2012. *Coffee. Emerging Health Effects and Disease Prevention*. 26-31. John Wiley and Sons Publishing Inc. USA.
- Fadri, R.A., Sayuti, K., Nazir, N., and Suliansyah, I. 2020. Analysis of Caffeine Levels in the Beverages of Roasted Arabica Coffee Balango in Bukik Apik with the Method of Spectroscopic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 515 012071. DOI: 10.1088/1755-1315/515/1/012071
- Febrianto, K. dan Ramanda, M.P.A.D. 2018. Perbedaan ukuran partikel dan teknik penyeduhan kopi terhadap persepsi multisensoris: Tinjauan pustaka.

- Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(1): 12-16.
DOI: 10.21776/ub.jp.a.2018.006.01.2.
- Gontard, N., Guilbert, S., and Cuq, J.L. 1993. Water and glycerol as plasticizers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film. *Food Science*, 58(1): 206-211. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1993.tb03246.x.
- Gornas P, Dwiecki K. Siger A. Tomaszewska-Gras J, Michalak M., Polewski K. 2016. Contribution of phenolic acids isolated from green and roasted boiled-type coffee brews to total coffee antioxidant capacity. *European Food Research Technology*, 242:641-653. DOI: 10.1007/s00217-015-2572-1.
- Hafsah, H., Iriawati, I., Syamsudin, T.S. 2020. Dataset of volatile compounds from flowers and secondary metabolites from the skin pulp, green beans, and peaberry green beans of robusta coffee. *Data in Brief*, 29: 105219. DOI: 10.1016/j.dib.2020.105219.
- Haile, M. and Kang, W.H. 2020. Antioxidant properties of fermented green coffee beans with *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3). *Fermentation*, 6(1): 18. <https://doi.org/10.3390/fermentation6010018>.
- Hariyadi, T. 2019. Aplikasi metode foam-mat drying pada proses pengeringan tomat menggunakan tray dryer. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*. 10(1): 250-257. DOI: 10.35313/irwns.v10i1.1396.
- Hassan, W.N.A.W., Zulkifli, R.M., Ahmad, F., and Yunus, M.A.C., 2015. Antioxidant and Tyrosinase Inhibition Activities of *Eurycoma longifolia* and *Swietenia macrophylla*. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences*, 5 (8): 6-10. DOI: 10.7324/JAPS.2015.50802.
- Herawati, D., Giriwono, P.E., Dewi, F.N.A., Kashiwagi, T., Andarwulan, N. 2019. Critical roasting level determines bioactive content and antioxidant activity of Robusta coffee beans. *Food Science Biotechnology*, 28: 7–14. DOI: 10.1007/s10068-018-0442-x.
- Jannah, S.R. 2020. *Minuman fungsional dari kombinasi kopi robusta dan ekstrak gambir*. Skripsi Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Khanam, Z., Wen, C.S., and Bhat, I.U.H.2015. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Root and Stem Extracts of Wild *Eurycoma longifolia* Jack. (Tongkat Ali). *Journal of King Saud University-Science*, 27: 23-30. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2014.04.006>.
- Kuncoro, S., Sutiarmo, L., Nugroho, J., dan Masithoh, R.E. 2018. Kinetika reaksi penurunan kafein dan asam klorogenat biji kopi robusta melalui pengukuran sistem tertutup. *Agrotech*, 38(1): 105-111. DOI: [10.22146/agrotech.26469](https://doi.org/10.22146/agrotech.26469).
- Mangiwa, S., Futwembun, A., dan Awak. P.M. 2015. Kadar asam klorogenat dalam biji kopi arabika asal Wamena, Papua. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 3(2): 313-317. DOI: [10.33394/hjkk.v3i2.690](https://doi.org/10.33394/hjkk.v3i2.690).
- Maesaroh, K., Kurnia, D., and Anshori, J.A. 2018. Comparison of the antioxidant activity test methods of DPPH, FRAP, and FIC against

- ascorbic acid, gallic acid, and quercetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2): 93-100. DOI: 10.24198/cna.v6.n2.19049.
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C., and Jimenez, L. 2004. Polyphenol: food source and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(5): 727-747. <https://doi.org/10.1093/ajcn/79.5.727>.
- Masek, A., Latos-Brozio, M., Kaluzna-Czaplinska, J., Rosiak, A., and Chrzescijanska, E. 2020. Antioxidant properties of green coffee extract. *Forest*, 11(5):1-13. <https://doi.org/10.3390/f11050557>.
- Messina, G., Zannella, C., Monda, V., Dato, A., Liccardo, D., De Blasio, S., Valenzano, A., Moscatelli, F., Messin, A., Cibelli, G. 2015. The beneficial effect of coffee in human nutrition. *Biology Medicine*, 7(4):3-5. DOI: 10.4172/0974-8369.1000240.
- Norajit, K., Kim, K.M., and Ryu, G.H. 2010. Comparative studies on the characterization and antioxidant properties of biodegradable alginate films containing ginseng extract. *Journal of Food Engineering*, 98(3): 377-384. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2010.01.015.
- Orak H 2006. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities in red grape varieties. *Electronic Journal of Polish Agricultural University Food Science and Technology*. 9: 117 – 118
- Pambayun, R., Putri, A., Yuda, M.T., Dewi, S.R.P., Widowati, T.W., and **Santoso, B.** 2019. Effect of chewing marshmallow containing betel chew in reducing *Streptococcus mutans* and plaque index on children. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(10): 1-4. DOI: 10.22159/ajpcr.2019.v12i10.33515.
- Prapitasari, R.A. 2017. *Pengaruh konsentrasi gambir dan konsentrasi gula terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organolepti kopi gambir instan*. Skripsi Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Rizky, T.A., Saleh, C. dan Alimuddin. 2015. Analisis kafein dalam kopi robusta (Toraja) dan kopi arabika (Jawa) dengan variasi siklus pada sokletasi. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 41-44.
- Samsonowicz, M., Regulska, E., Karpowicz, D., and Lesniewska, B. 2019. Antioxidant properties of coffee substitutes rich in polyphenols and minerals. *Food Chemistry*, 278:101-109. DOI: [10.1016/j.foodchem.2018.11.057](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.057).
- Santoso, B.**, Ranti, Z., Gatot, P., Hermanto, and Sugito. 2019. Utilization of *Uncaria gambir* Roxb filtrates in the formation of bioactive edible films based on corn starch. *Food Science and Technology*, 39(4): 837-842. DOI: [10.1590/fst.06318](https://doi.org/10.1590/fst.06318).
- Santoso, B.**, Marsega, A., Priyanto, G., dan Pambayun, R. 2018. *Proses pembuatan edible film antibakteri dengan penambahan bubuk ekstrak gambir*. Paten Indonesia No.IDP000054106.
- Sasmito, E. 2017. *Imunomodulator bahan alami*. Rapha Publishing, Yogyakarta.

- Skowron, M.J., Frankowski, R., Grzeskowiak, A.Z. 2020. Comparison of methylxantines, trigonelline, nicotinic acid and nicotinamide contents in brews of green and processed Arabica and Robusta coffee beans – Influence of steaming, decaffeination and roasting processes on coffee beans. *LWT-Food Science and Technology*, 125: 109344. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109344.
- Somagia, A., and Riedel, B. 2019. Consumers' perception of coffee health benefits and motives for coffee consumption and purchasing. *Nutrients*. 11(653): 2-21. DOI: 10.3390/nu11030653.
- Triawanti, Sanyoto, D.D., and Noor, M.S. 2020. The supplementation of pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) in undernourished rats to increase spatial memory through antioxidant mechanism. *Clinical Nutrition Experimental*, 33: 49-59. DOI: 10.1016/j.yclnex.2020.08.002.
- Trisia, A., Philyria, R., Toeman, A.N. 2018. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kalanduyung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram. *Anterior Jurnal*, 17(2): 136-143. DOI: 10.33084/anterior.v17i2.12.
- Winata, I.N.A., Oktavianawati, I., Sholihah, S.M.W., Zhentya, B.J. 2020. Penentuan Kadar Lipid dan Nitrogen Total dari Biji Kopi Robusta Petik Merah dan Petik Merah Hitam Hasil Olah Basah dan Olah Kering. *Berkala Saintek*, 8(1): 11-14. DOI: 10.19184/bst.v8i1.14068
- Wolska J, Janda K, Jakubczyk K, Szymkowiak M, Chlubek D, Gutowska. 2017. Levels of antioxidant activity and fluoride content in coffee Infusions of arabica, robusta and green coffee beans in according to their brewing methods. *Biological Trace Element Research*, 179: 327-333. DOI:10.1007/s12011-017-0963-9.
- Yeni, G., Syamsu, K., Suparno, O., Mardiyati, and Muchtar, H. 2014. Repeated extraction process of raw gambiers (*Uncaria gambier* Robx.) for the catechin production as an antioxidant. *International Journal of Applied Engineering Research*, 9(24): 24535-24578.
- Yulia R, Adnan AZ, Putra DP. 2016. Analisis kadar kofein kopi luwak dengan variasi jenis kopi, spesies luwak dan cara pengolahan dengan metode TLC scanner. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 2(1): 171-175. DOI: 10.29208/jsfk.2016.2.2.66.
- 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. *Journal of King Saud University–Science*, 30: 278-282. DOI: 10.1016/j.jksus.2017.12.003.
- Zhao, B., Wang, X., Liu, H., Chongning. Lv., and Lu, J. 2020. Structural characterization and antioxidant activity of oligosaccharides from *Panax ginseng* C.A.Meyer. *International Journal of Biological Macromolecules*, 150: 737-745. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2020.02.016.

LUARAN

LAMPIRAN 1
BUKTI SUBMIT MANUSKRI JURNAL INTERNATIONAL SCOPUS Q1



INCORPORATION OF CATECHIN EXTRACTS FROM GAMBIER PRODUCTS AND PASAK BUMI IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL INSTANT GREEN ROBUSTA COFFEE

Journal:	<i>International Journal of Food Science and Technology</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Santoso, Budi; Sriwijaya University Aulia, Ridho; Sriwijaya University Priyanto, Gatot; Universitas Sriwijaya, Agricultural Technology Wijaya, Agus; Sriwijaya University
Keywords:	gambier, green coffee, pasak bumi

SCHOLARONE™
Manuscripts

1
2
3
4
5
6
7
8

INCORPORATION OF CATECHIN EXTRACTS FROM GAMBIER PRODUCTS AND PASAK BUMI IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL INSTANT GREEN ROBUSTA COFFEE

9 Budi Santoso^{*1)}, Muhammad Ridho Wahyu Aulia¹⁾, Gatot Priyanto¹⁾, dan Agus Wijaya¹⁾

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

¹⁾Agricultural Product Technology Study Program, Department of Agricultural
Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. Jl. Raya Palembang-
Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatra, Indonesia

^{*}Corresponding author: Budi Santoso, *E-mail*: budisantoso@fp.unsri.ac.id

ABSTRACT

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

The research was used to produce functional instant green coffee through the combination of gambier catechin extract and pasak bumi powder. This involved using a non-factorial completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The treatments consist of 5 formulations (F) including the instant green coffee (%), gambier catechin extract (%), and pasak bumi powder (%) where F1 was at 100:0:0, F2 was 80:15:5, F3 was 70:20:10, F4 was 60:25:15, and F5 was 50:30:20. The results showed the functional instant green coffee produced has a water content of 3.84-4.81%, soluble speed of 26.78-29.33 seconds, total phenol of 16.79-169.48 mg/L, and IC₅₀ of 44.68-207.59ppm. The addition of gambier catechin extract and pasak bumi powder to the formulation was observed to have significantly increased the functional properties and water content. Moreover, the soluble speed of the instant coffee fulfills the quality requirements of the Indonesian National Standard (SNI) number 2983 of 2014.

35
36
37

Keywords: gambier, instant, catechin, green coffee, pasak bumi

INTRODUCTION

38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Coffee is accepted by humans from both the sensory and functional aspects despite the availability of numerous information on its effects on body health. It has been reported that both robusta and arabica generally contain functional compounds in the form of chlorogenic acid. This compound was also discovered by Skowron et al. (2020) to be present in coffee as an antioxidant with robusta reported by Wolska et al. (2017) to contain higher content at 43.63% than arabica which has 36.18%. According to Kuncoro et al. (2018), roasting has the ability to reduce caffeine and chlorogenic acid levels in robusta by 13-25% and 37-59% respectively. Several studies have been conducted to maintain the antioxidant properties of coffee such as the addition of herbal cereals in Samsonowicz et al. (2019), optimization of roasting temperature to reduce damage to chlorogenic acid compounds in Herawati et al. (2019) and Bobkova et al.

(2020), and the use of a spontaneous fermentation with *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3) on green coffee beans in Haile and Kang (2020).

Green coffee is currently gaining popularity among world coffee lovers and it is mainly different from the ordinary types due to the effect of the beans processing method on its functional properties and aroma. According to Gornas et al. (2016), green robusta has better functional properties than roasted coffee as indicated by their total phenol contents of 208.89mg/L and 119.22mg/L, respectively. Masek et al. (2020) also showed that green robusta contains 81.6% antioxidant compounds and also has higher caffeine content in addition to its high antioxidant properties. This means it is important to add materials containing bioactive compounds in its production process in order to increase its antioxidants properties and also reduce caffeine levels. One source of these bioactive compounds is catechin and pasak bumi extract.

Catechin is a product from the aqueous extraction of the leaves and twigs of the gambier plant (*Uncaria gambir Roxb*) which have been discovered to contain more than 52.25% catechin compounds by Widiyarti et al. (2020). This extract was further reported by Ismail et al (2021) to be an antioxidant with an IC_{50} of 2.74 g/mL while Santoso et al. (2019) also showed its ability to form canna-based edible films which are antioxidants. According to Khanam et al. (2015) and Triawanti et al. (2020), the roots of the pasak bumi plant also contain eurikomanone, quassinoids, flavonoid, phenolic, and terpenoid compounds which are observed to have antioxidant potentials.

RESEARCH METHOD

Materials and Tools

The materials used consist of distilled water, tannic acid, gambier powder from Babat Toman Village, Musi Banyuasin Regency, South Sumatra, Indonesia, robusta green coffee powder from JagadRaye Coffee micro and small enterprise in Pagar Alam, South Sumatra, pasak bumi powder, 96% ethanol, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH), folin-ciocalteu, methanol, Na_2CO_3 , and nutrient broth (NB). Meanwhile, the tools used include autoclave, blender (Philips, Holland), hot plate, incubator (Mettler, Germany), filter paper, laminar airflow (LAF), brand analytical balance (Kenko, Japan), drying oven (Mettler, Germany), pH meter (Eutech, Malaysia), micropipette (Dragon

1
2
3
4 Lab, China), rotary vacuum evaporator, 80 mesh filter, spectrophotometer (A and E
5 Lab, USA), and vortex (Digisystem, Taiwan).
6
7

8 **Research Design**

9
10 A non-factorial completely randomized design with 5 formulation treatments
11 was used at a ratio of instant green coffee powder (%): catechin extract from gambier
12 products (%): pasak bumi powder (%). Each treatment was repeated 3 times and each
13 formulation was made to have a total weight of 7g as shown in Table 1.
14
15

16
17 The parameters evaluated include water content (AOAC, 2012), soluble speed
18 (SNI 2983, 2014), total phenol (Septiana et al., 2002), and antioxidant activity
19 (Maesaroh et al., 2018). The data were analyzed using analysis of variance through the
20 SAS windows 9 program.
21
22

23 **Instant green coffee**

24
25 Green coffee beans were dried to a moisture content of 12% and ground using a
26 grinder. The powder was filtered using an 80-mesh sieve after which water was added at
27 a temperature of 100°C and a ratio of 1:2, stirred, left for 10 minutes, and later filtered
28 using a filter cloth to obtain the filtrate. Moreover, maltodextrin (10% w/w) and egg
29 white (20% w/w) were added to the filtrate, mixed using a mixer for 10 minutes at high
30 speed to form foam, and spread out on an aluminum pan lined with Polypropylene
31 plastic. The mixture was dried in a carbine dryer at a temperature of 60°C for 4 hours,
32 blended, and filtered using an 80-mesh filter to obtain a green coffee powder.
33
34
35
36
37
38
39

40 **Gambier product catechin extract**

41
42 The catechin extract was prepared using the maceration method (Damanik et al.,
43 2014). This involved blending the dried gambier sticks until they are smooth and sieved
44 through an 80-mesh sieve. The 100g gambier powder was macerated using ethanol for 1
45 day (24 hours) at a ratio of 3:1. Moreover, the catechin extract obtained was filtered
46 using Whatman filter paper No. 41 and evaporated at 85°C with a rotary vacuum
47 evaporator to vaporize the ethanol and ensure the aroma is removed. The catechin
48 extract was later dried using an oven at a temperature of 85°C for approximately 20
49 hours, blended, and sifted again.
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

Instant pasak bumi powder production

The instant pasak bumi powder was prepared by modifying the method used in Abidin et al. (2019). This involved the filtration of the powder using an 80-mesh sieve after which water was added at 1:2 and a temperature of 100°C, the mixture was stirred, left for 10 minutes, and filtered again using a filter cloth to obtain the pasak bumi filtrate. Moreover, maltodextrin (10% w/w) and egg white (20% w/w) were added to the filtrate, mixed using a mixer for 10 minutes at high speed to form foam, and spread out on an aluminum pan lined with Polypropylene plastic. The mixture was dried in a carbine dryer at a temperature of 60°C for 4 hours, blended, and filtered using an 80-mesh filter to obtain a green coffee powder.

Functional instant green coffee drink production

The instant green coffee drink is made using the Fibrianto et al., 2015 method. Instant green coffee powder, gambier catechin extract, and instant pasak bumi powder with a size of 80 mesh are mixed according to the treatment. Each treatment is put into a cup and then brewed with 100 ml of hot water at 80°C and stirred using a magnetic stirrer. Furthermore, the instant coffee drink is ready to be analyzed according to predetermined parameters.

RESULTS AND DISCUSSION

Water content

The water content of the functional instant green coffee produced was observed to range from 3.84 to 4.81% with the highest and lowest recorded in F5 and F1 treatments respectively as indicated in the following Figure 1.

The diversity analysis in Figure 1 showed that the formulation treatment has a significant effect on the water content of functional instant green coffee. Moreover, the F3 treatment with 20% gambier catechin extract and 10% pasak bumi was observed to have increased the water content. This is associated with the fact that the catechin extract and pasak bumi contain phenolic compounds with a hydroxyl group (OH) which has the ability to bind water. It is also important to note that the existence of more OH groups usually leads to more water to be bound. Meanwhile, the water content in foodstuffs is made up of both bound and free water.

1
2
3
4 This instant coffee fulfills the quality requirements of the Indonesian National
5 Standard (SNI) No. 2983 of 2014 which states that the maximum water content is 5%.
6 The values obtained in this research were observed to be higher than the 1.57-1.61%
7 reported by Mursalin et al. (2019) for instant coffee from Tungkal Jambi as well as the
8 2.34% by Varelziz et al. (2020) for cold-brewed instant coffee. Meanwhile, the values
9 are in the same range with 4.4.% found by Ko et al. (2017) for instant coffee produce
10 from micro-size coffee combined with *Bacillus coagulans*.
11
12
13
14
15

16 Soluble Speed

17 This is one of the quality requirements for instant coffee according to SNI No.
18 2983 of 2014 which is set at a maximum of 30 seconds. The values obtained in this
19 research were between 26.78-29.33 seconds as indicated in Figure 2 and this means the
20 requirements are satisfied. Meanwhile, the values are higher than the 152.26 seconds
21 obtained by Matanari et al. (2019) for instant coffee made from robusta coffee
22 incorporating maltodextrin but lower than the 11.48-13.95 seconds reported by
23 Praptiningsih et al. (2012) while studying instant robusta with coconut sugar and cane
24 sugar.
25
26
27
28
29
30
31

32 The diversity analysis showed the formulation treatment has a significant effect
33 on the soluble speed of functional instant green coffee. A higher concentration of
34 gambier catechin extract in the formulation was found to cause a reduction in the
35 soluble speed as indicated in Figure 2. This is due to the fact that the catechin
36 compounds in gambier products are semipolar and a higher concentration of catechin
37 usually leads to higher semipolar nature of instant coffee, thereby, causing a reduction
38 in the solubility of the product in water. This phenomenon was also reported in
39 Pambayun et al. (2007).
40
41
42
43
44
45

46 Total Phenol

47 The total phenol of the functional instant green coffee produced was observed to
48 range from 16.79 to 169.48mg/L as indicated in Figure 3. These values are slightly
49 lower than 171,633mg/L reported by Christianty et al. (2020) and higher than 16.26-
50 30.65mg/L and 42.4-59.8mg/L recorded by Siva et al. (2016) and Dong et al. (2019)
51 respectively. However, the values are within the same range of 29.23-158.19mg/L
52 found by Ibtisam and Karim (2013).
53
54
55
56
57
58
59
60

1
2
3
4 The diversity analysis showed the significant effect of the formulation treatment
5 on the total phenol of functional instant green coffee. It was discovered that a higher
6 concentration of gambier catechin extract and pasak bumi in the formulation increased
7 the total phenol. This is, therefore, associated with the polyphenolic compounds in the
8 catechin extract and pasak bumi. The result is in line with the findings of Melia et al.
9 (2015) and Rahmawati et al. (2013) that gambier contains polyphenol compounds in the
10 form of catechins by 50% while Yeni et al. (2017) found phenolic compounds of
11 catechins and tannins at 65.6-74.2% and 11.32-17.76%, respectively. Moreover, Irawati
12 et al. (2014) showed that pasak bumi contains several secondary metabolites such as
13 alkaloids, terpenoids, sterpenoids, steroids, flavonoids (phenols), and saponins.
14
15
16
17
18
19
20
21

22 **Antioxidant Activity**

23 The antioxidant activity of functional instant green coffee was measured using
24 IC_{50} such that a higher IC_{50} value indicates lower antioxidant activity and vice versa.
25 The values were observed to be from 44.68-207.59ppm as indicated in Figure 4 and are
26 the same as the findings of Pranowo et al. (2020) that the encapsulated green coffee
27 extract has 87.65ppm and Wolska et al. (2017) which showed that green coffee brewed
28 with cold water has 71.97-83.21ppm. However, the values are higher than the
29 25.187ppm reported for green coffee extract dried using the foam mat method by
30 Pranowo et al. (2021) and lower than 167.426 to 294.710ppm recorded for green coffee
31 from Ethiopia by Tasew et al. (2020).
32
33
34
35
36
37
38
39

40 The diversity analysis showed that the formulation treatment has a significant
41 effect on the IC_{50} of functional instant green coffee as indicated in Figure 4. This was
42 observed from the fact that a higher concentration of gambier catechin extract and pasak
43 bumi powder in the formulation caused a reduction in the IC_{50} and a higher antioxidant
44 activity. This is associated with the presence of flavonoid compounds considered to be
45 antioxidants in the gambier catechin extracts and pasak bumi powder. Moreover, it also
46 indicates consistency with the total phenol data recorded in Figure 3 which showed the
47 same trend. Phenol is also an antioxidant and this means a higher content of this
48 compound has the ability to increase the antioxidant properties of the product as
49 indicated by a decrease in IC_{50} .
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

CONCLUSION

The addition of catechin extract from gambier products and pasak bumi powder in the instant green coffee formulation has the ability to increase its antioxidant properties as indicated by the water content of 3.84-4.81%, soluble speed of 26.78-29.33s, total phenol of 16.79-169.48mg/L, and IC₅₀ of 44.68-207.59ppm recorded in the product.

REFERENCES

- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis (18th edition)* Association of Official Analytical, Chemists International, Maryland, USA.
- Bobkova, A., Hudacek, M., Jakabova, S., Belej, L., Capcarova, M., Curlej, J., Bobko, M., Arvay, J., Jakab, I., Capla, J., and Demianova, A. 2020. The effect of roasting on the total polyphenols and antioxidant activity of coffee. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 55(5): 495-500. DOI: 10.1080/03601234.2020.1724660.
- Christianty, F.M., Holidah, D., Fajrin, F.A., Salsabina, M.C.A., and Roni, A. 2020. The Lipid Profile and Aorta Histopathology on Hyperlipidemic Rat by Giving Green Coffee Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 18(1): 21-27. DOI: 10.35814/jifi.v18i1.718.
- Dong, K.C.W., Long, Y., Zhao, J., Hu, R., Zhang, Y., and Zhu, K. 2019. Evaluation of the impact of different drying methods on the phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro digestion of green coffee beans. *Food Science and Nutrition*, 7:1084–1095. DOI: 10.1002/fsn3.948.
- Gornas P, Dwiecki K, Siger A, Tomaszewska-Gras J, Michalak M., and Polewski K. 2016. Contribution of phenolic acids isolated from green and roasted boiled-type coffee brews to total coffee antioxidant capacity. *European Food Research Technology*, 242:641-653. DOI: 10.1007/s00217-015-2572-1.
- Haile, M. and Kang, W.H. 2020. Antioxidant properties of fermented green coffee beans with *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3). *Fermentation*, 6(1): 18. <https://doi.org/10.3390/fermentation6010018>.
- Herawati, D., Giriwono, P.E., Dewi, F.N.A., Kashiwagi, T., and Andarwulan, N. 2019. Critical roasting level determines bioactive content and antioxidant activity of Robusta coffee beans. *Food Science Biotechnology*, 28: 7–14. DOI: 10.1007/s10068-018-0442-x.
- Ibtisam, K., Karim. 2013. Optimization of instan controlled pressure drop dic-assisted solvent extraction of total phenols of green coffee beans. *Journal of Food Studies*, 2(1): 42-61. DOI: 10.5296/jfs.v2i1.2013.
- Iriawati, Rahmawati, A., and Esyanti, R.R. 2014. Analysis of Secondary Metabolite Production in Somatic Embryo of Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.). *Procedia Chemistry*. 13:112–118. DOI: 10.1016/j.proche.2014.12.014

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
- Ismail, A.S., Rizal, Y., Amenia, A., and Kasim, A. 2021. Determination of the best method for processing gambier liquid by-product [*Uncaria gambir* (hunter) roxb] as natural antioxidant sources. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 46(2): 166-172. DOI: 10.14719/jitaa.46.2.116-172.
- Khanam, Z., Wen, C.S., and Bhat, I.U.H.2015. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Root and Stem Extracts of Wild *Eurycoma longifolia* Jack. (Tongkat Ali). *Journal of King Saud University-Science*, 27: 23-30. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2014.04.006>.
- Kuncoro, S., Sutiarmo, L., Nugroho, J., and Masithoh, R.E. 2018. Reaction kinetics of caffeine and chlorogenic acid reduction of robusta coffee beans through closed system measurements. *AgriTech*, 38(1): 105-111. DOI: 10.22146/agritech.26469.
- Ko, B.S., Lim, S.H., and Han, S.H. 2017. Quality Characteristics of Instant Coffee with Probiotics and Microground Coffee. *Culinary Science and Hospitality Research*, 23(8): 153-162. <https://doi.org/10.20878/cshr.2017.23.8.015>.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., and Anshori, J.A. 2018. Perbandingan metode ujiaktivitas antioksidan DPPH, FRAP, dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat, dan kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2): 93-100. DOI: <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>.
- Masek, A., Latos-Brozio, M., Kaluzna-Czaplinska, J., Rosiak, A., and Chrzescijanska, E. 2020. Antioxidant properties of green coffee extract. *Forest*, 11(5):1-13. <https://doi.org/10.3390/f11050557>.
- Matarani, F., Mursalin, and Gusriani, I. 2019. *The effect of increasing the concentration of maltodextrin on the quality of instant coffee from robusta coffee grounds using a vacuum dryer*. Proceedings of SEMIRATA BKS-PTN West Region in the Field of Agricultural Science, 1 (1). pp. 922-941. ISSN 978-602-97051-8-8.
- Melia, S., Novia, D., and Juliyarsi, I., 2015. Antioxidant and antimicrobial activities of gambir (*Uncaria gambir* Roxb) extracts and their application in rendang. *Pakistan Journal Nutrition*. 14: 938-941. <https://doi.org/10.3923/pjn.2015.938.941>.
- Mursalin, M., Nizori, A., and Rahmayani, I. 2019. The Effect of Heating Schedule on Physico-Chemical Properties of Instant Coffee of Liberika Tungkal Jambi. *Indonesian Food Science and Technology Journal*, 2(2): 26-29. DOI: 10.22437/ifstj.v2i2.9442.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., and Kuswanto, K.R. 2007. Phenolic content and antibacterial properties of various extracts of gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Indonesian Journal of Pharmacy*, 18(3): 141-146.
- Patroklos Varelziz, P., Gargali, I., Kiroglou, S., and Zeleskidou, M. 2020. Production of instant coffee from cold brewed coffee process characteristics and optimization. *Food Science and Applied Biotechnology*, 3(1): 39-46. DOI: 10.30721/fsab2020.v3.i1.92
- Pranowo, D., Adiatmi, A.Y., and Dewi, I.A. 2021. Production optimization of green coffee from Jember robusta (*Coffea canephora*) coffee using foam mat drying method. *IOP Conference Series: Earth and Environment Science*, 733: 012100. DOI: 10.1088/1755-1315/733/1/012100.

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
- Pranowo, D., Perdani, C.G., Prihardhini, T.A., Wijana, S., Fahmi, A.S. and Arisandi, D.M. 2020. Optimization of microencapsulation process of green coffee extract with spray drying as a dietary supplement. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(10): 715-721.
- Praptiningsih Y.S., Tamtarini, Ismawat, and Wijayanti, S. 2012. The properties of coconut sugar instant coffee from various ratios of Arabica Robusta coffee and coconut sugar to granulated sugar. *Journal of Agrotechnology*, 6(1): 70-77.
- Rahmawati, Noveri, and Wachyuni, A.F., 2013. Kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak daun gambir kering (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.). *Jurnal Indonesian Chemia Acta*, 4: 1–6.
- Samsonowicz, M., Regulska, E., Karpowicz, D., and Lesniewska, B. 2019. Antioxidant properties of coffee substitutes rich in polyphenols and minerals. *Food Chemistry*, 278:101-109. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.11.057.
- Santoso, B., Ranti, Z., Gatot, P., Hermanto, and Sugito. 2019. Utilization of *Uncaria gambir* Roxb filtrates in the formation of bioactive edible films based on corn starch. *Food Science and Technology*, 39(4): 837-842. DOI: 10.1590/fst.06318.
- Septiani, Dewi, E.N., and Wijayanti, I. 2007. Antibacterial activity of seagrass extract (*Cymodocea rotundata*) against *Staphylococcus* and *Escherichia coli* bacteria. *Fisheries Saintek*, 13(1): 1-6.
- SNI 2983 : 2014. *Instant coffee*. National Standardization Board. Jakarta
- Siva, R., Rajikin, N., Haiyee, Z.A., and Ismail, W.I.W. 2016. Assesment of antioxidant activity and total phenolic content from green coffee Robusta Sp. Beans. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 20(5): 1059 - 1065 DOI: 10.17576/mjas-2016-2005-10.
- Skowron, M.J., Frankowski, R., and Grzeskowiak, A.Z. 2020. Comparison of methylxantines, trigonelline, nicotinic acid and nicotinamide contents in brews of green and processed Arabica and Robusta coffee beans—Influence of steaming, decaffeination and roasting processes on coffee beans. *LWT-Food Science and Technology*, 125: 109344. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109344.
- Tasew, T., Mekonnen, Y., Gelana, T., Abshiro, M.R., Chandravanshi, B.S., Ele, E., Mohammed, A.M., and Mamo, H. 2020. In vitro antibacterial and antioxidant activities of roasted and green coffee originating from different region of Ethiopia. *International Journal of Food Science*, 2020:1-8. <https://doi.org/10.1155/2020/8490492>.
- Triawanti, Sanyoto, D.D., and Noor, M.S. 2020. The supplementation of pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) in undernourished rats to increase spatial memory through antioxidant mechanism. *Clinical Nutrition Experimental*, 33: 49-59. DOI: 10.1016/j.yclnex.2020.08.002
- Widiyarti, G., A. Sundowo, E. Filaila, and J.A. Laksmono. 2020. The mechanically extraction process from leaves and twigs of gambier (*Uncaria gambier* Roxb) and its antioxidant activity. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 9(1): 18-15. DOI:10.21776/jpacr.ub.2020.009.01.509.
- Wolska J, Janda K, Jakubczyk K, Szymkowiak M, Chlubek D, and Gutowska. 2017. Levels of antioxidant activity and fluoride content in coffee Infusions of crabica, robusta and green coffee beans in according to their brewing methods. *Biological Trace Elemen Research*, 179: 327-333. DOI:10.1007/s12011-017-0963-9.

1
2
3
4 Yeni, G., Syamsu , K., Mardliyati, E., and Muchtar, H. 2017. Determination of the
5 process technology for making pure gambier and standardized catechins from
6 random gambier. *Industrial Research and Development Journal*, 7(1): 1-10.
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

For Peer Review

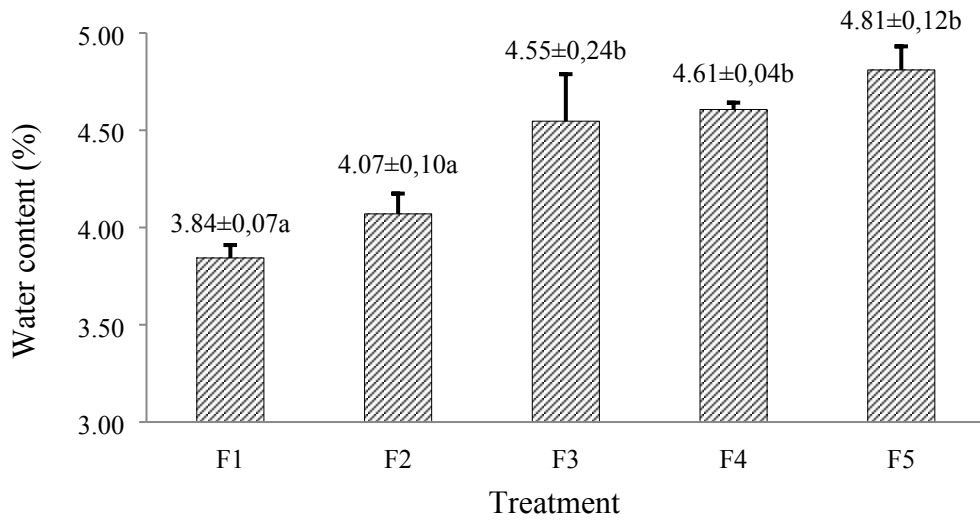


Figure 1. Effect of formulation on the water content of functional instant green coffee

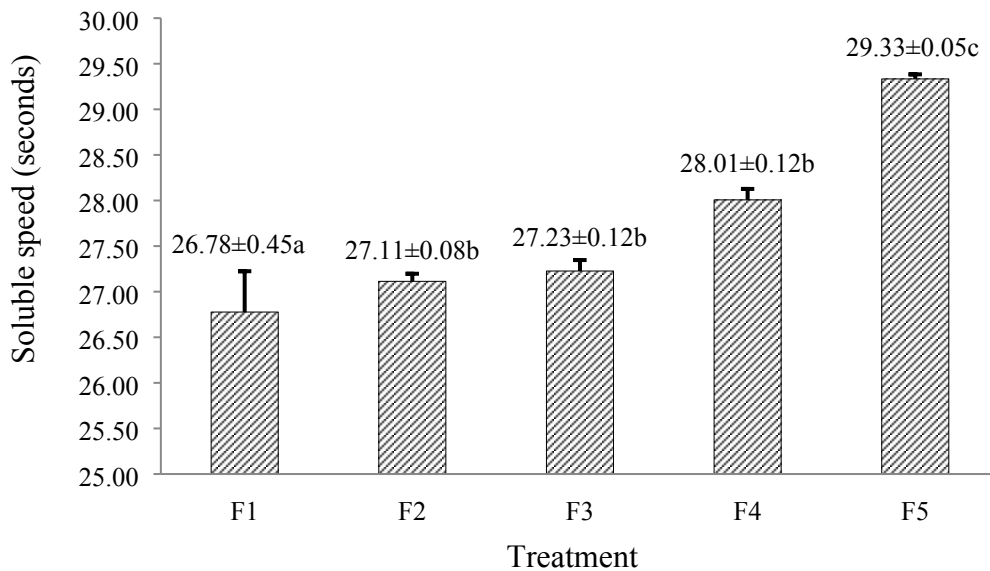


Figure 2. Effect of formulation treatment on the soluble speed of functional instant green coffee

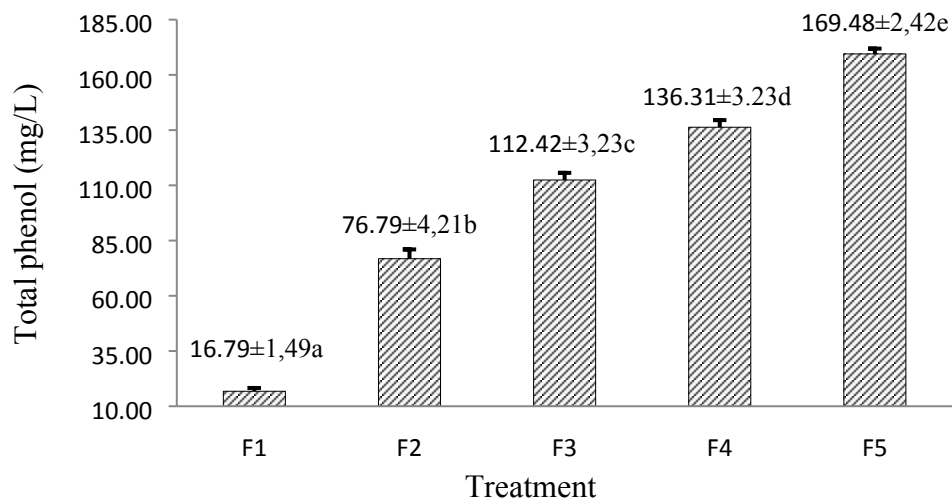


Figure 3. Effect of formulation treatment on total phenol of functional instant green coffee

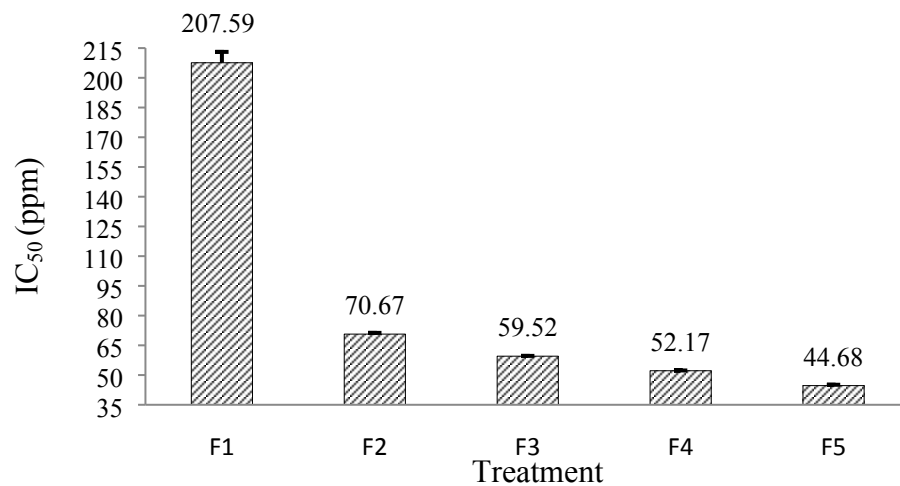


Figure 4. Effect of formulation treatment on IC₅₀ of functional instant green coffee

Table 1. Formulation of functional green robusta coffee

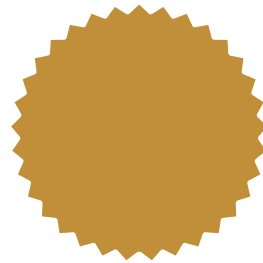
Materials	F1	F2	F3	F4	F5
Green coffee powder (w/v)	100%	80%	70%	60%	50%
Gambier product catechin extract (w/v)	0%	15%	20%	25%	30%
Pasak bumi powder (w/v)	0%	5%	10%	15%	20%

Note: The formulation has a total weight of 7g (instant green coffee: gambier catechin extract: pasak bumi powder) based on the number of servings commonly consumed.

For Peer Review

Certificate of Proofreading

This document certifies that the manuscript was edited for proper English language, grammar, punctuation, spelling, and overall style by one or more of the highly qualified native English speaking editors at Good Lingua Center of Education (GLCE)



Manuscript Title

Incorporation of Catechin Extracts from Gambier Products and Pasak Bumi in the Production of Functional Instant Green Robusta Coffee

Author(s)

Budi Santoso, Muhammad Ridho Wahyu Aulia, Gatot Priyanto, and Agus Wijaya

Date Issued

September 4, 2021



LAMPIRAN 2
BUKTI SUBMIT JURNAL NASIONAL SINTA 2

1 **PENGARUH FORMULASI EKSTRAK GAMBIR DAN PASAK BUMI TERHADAP**
2 **SIFAT ANTIOKSIDAN KOPI HIJAU ROBUSTA**

3 *[The effect of gambier and pasak bumi extract formulation on antioxidant properties*
4 *of robusta green coffee]*

5 **ABSTRACT**

6
7 *The formulation of gambier and pasak bumi extracts is intended to improve the*
8 *antioxidant properties of robusta green coffee powder. The study used five*
9 *formulations (F) consisting of: green coffee powder: gambier powder extract: pasak*
10 *bumi powder F1 (100: 0: 0); F2 (90: 7.5: 2,5); F3 (80: 15: 5); F4 (70: 22,5: 7,5); and*
11 *F5 (60:30:10) respectively with non-factorial completely randomized design in three*
12 *repetitions of each formulation. The results showed that the formulation of robusta*
13 *green coffee, gambier extract, and pasak bumi had a significant effect on increasing*
14 *total phenol and antioxidant activity as well as decreasing acidity (pH) and solubility*
15 *percentage. The sensory test results for the taste, color and aroma of this coffee*
16 *drink were favored by the panelists. The best treatment in this study was F3 (80%*
17 *green coffee powder, 15% gambier extract, and 5% pasak bumi) with a total phenol*
18 *content of 97.37 mg/mL, antioxidant activity (IC₅₀= 45.65 ppm), degree of acidity*
19 *(pH= 5,20), and the solubility percentage is 23.22%. Coffee drink formulation three*
20 *(F3) contains antioxidant and sensory compounds accepted by consumers.*

21 **Keywords:** *antioxidants, gambier extract, green coffee, pasak bumi, robusta.*

22 **ABSTRAK**

23 **Formulasi ekstrak gambir dan pasak bumi ditujukan untuk memperbaiki sifat**
24 **antioksidan bubuk kopi hijau robusta.** Penelitian menggunakan 5 formulasi (F) terdiri
25 atas: bubuk kopi hijau: ekstrak bubuk gambir: bubuk pasak bumi masing-masing
26 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) dengan
27 rancangan acak lengkap non faktorial dalam tiga pengulangan setiap formulasi. Hasil
28 penelitian menunjukkan bahwa formulasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir, dan
29 pasak bumi berpengaruh nyata terhadap peningkatan total fenol dan aktivitas
30 antioksidan serta penurunan derajat keasaman (pH) dan persentase kelarutan. Hasil
31 uji sensoris untuk rasa,warna, dan aroma minuman kopi ini disukai oleh panelis.
32 Perlakuan terbaik pada penelitian adalah F3 (bubuk kopi hijau 80%, ekstrak gambir
33 15%, dan pasak bumi 5%) dengan kandungan total fenol 97,37 mg/mL, aktivitas

34 antioksidan ($IC_{50}=45,65\text{ppm}$), derajat keasaman ($pH= 5,20$), dan persentasi
35 kelar¹utan 23,22%. Minuman kopi formulasi tiga (F3) mengandung mengandung
36 senyawa yang bersifat antioksidan dan secara sensoris diterima oleh konsumen.

37 **Kata kunci:** antioksidan, ekstrak gambir, kopi hijau, pasak bumi, robusta.

38 **PENDAHULUAN**

39 Sumatera memberikan kontribusi penghasil kopi terbesar 74,2% di
40 Indonesia, dan Sumatera Selatan penghasil kopi terbesar di Sumatera (21,4%)
41 (Nugroho, 2014). Pengembangan produk kopi kearah hilir di Sumatera Selatan
42 belum memberikan kemajuan yang berarti. Salah satu pengembangan tersebut
43 adalah dekafeinasi atau penghilangan kafein dalam produk kopi. Produk
44 dekafeinasi merupakan produk kopi yang kehilangan identitasnya. Salah satu
45 senyawa dalam kopi dan memberikan ciri kopi adalah kafein. Senyawa lain yang
46 juga mencirikan kopi adalah asam klorogenat, asam ferulat, dan asam kafeat.
47 Kafein merupakan suatu senyawa berbentuk kristal (Arwangga *et al.*, 2016).

48 Di Indonesia ada dua macam kopi, yakni robusta dan arabika. Yulia *et al.*
49 (2016) melaporkan bahwa kopi robusta memiliki kadar kafein lebih tinggi dibanding
50 Arabica masing 2,0 dan 1,0%. Rizky *et al.* (2015) menambahkan bahwa kafein
51 mempunyai efek negatif pada manusia seperti insomnia, gugup, dan mual. Selain
52 kafein, kopi robusta juga mengandung asam klorogenat, asam ferulat, dan asam
53 kafeat (Chu, 2012). Wolska *et al.* (2017) mencatat bahwa senyawa antioksidan di
54 dalam kopi robusta lebih tinggi dibanding arabika berturut-turut 43,63 dan 36,18%
55 serta terbanyak dibanding antioksidan lain seperti beta karoten, alfa tokoferol, dan
56 vitamin C, yaitu kurang lenih 200-550mg/cangkir (Yasin *et al.*, 2013). Dibanding kopi
57 hijau robusta, kopi robusta lebih rendah kandungan antioksidannya seperti yang
58 dilaporkan oleh Masek *et al.* (2020) bahwa kopi hijau robusta mengandung senyawa
59 antioksidan sebesar 81,6%. Zain *et al.* (2018) menambahkan bahwa biji kopi hijau
60 berpotensi menjadi sumber alami senyawa polifenol dan antioksidan serta aman
61 untuk dikonsumsi secara oral dengan dosis yang tepat (Buchanan dan Beckett,
62 2013). Pada prinsipnya, senyawa yang terdapat dalam kopi adalah senyawa bioaktif.
63 Senyawa bioaktif akan saling berinteraksi memberikan multi efek yang dapat
64 menguntungkan jika dipadukan dengan senyawa bioaktif lain.

65 Peningkatan sifat antioksidan kopi hijau dapat dilakukan dengan
66 penambahan ekstrak gambir dan pasak bumi dalam kopi. Gambir termasuk tanaman

67 yang memiliki antioksidan tinggi yaitu (+)-katekin (Yeni *et al.*, 2014). **Katekin**
68 **termasuk senyawa fungsional golongan polifenol dari kelompok flavonoid. Menurut**
69 **Sari *et al.* (2019) Desa Toman, Kecamatan Babat Toman Banyuasin, Kabupaten**
70 **Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan menghasilkan tanaman gambir berkualitas**
71 **baik.** Katekin dari tanaman ini memiliki potensi antioksidan dan antibakteri
72 (Pambayun *et al.*, 2007). Bagian tanaman pasak bumi yang paling banyak
73 digunakan adalah akar yang mengandung banyak komponen aktif yang berpotensi
74 sebagai antioksidan (Triawanti *et al.*, 2020) seperti senyawa golongan *quassinoid*,
75 *canthin-6-one alkaloid*, *tricullane-type triterpen* dan *biphenyneolignan* (Panjaitan *et*
76 *al.*, 2011). Pasak bumi pada umumnya digunakan untuk pengobatan tradisional
77 sebagai obat kuat, penurun panas, antimalaria (Panjaitan *et al.*, 2016). Kombinasi
78 kafein dalam kopi hijau, katekin dari gambir, dan pasak bumi yang merupakan
79 senyawa fungsional dapat meningkatkan antioksidan, kesegaran dan stamina dari
80 minuman kopi.

81 **BAHAN DAN METODE**

82 **Bahan**

83 Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk gambir
84 berasal dari Desa Babat Toman Kabupaten Musi Banyuasin **Provinsi** Sumatera
85 Selatan, bubuk kopi hijau robusta berasal dari Kota Pagaralam Propinsi Sumatera
86 Selatan, bubuk pasak bumi berasal pasar 16 Ilir Palembang, asam tanat, etanol
87 96%, dan, (DPPH) berasal dari Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan
88 Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

89 **Rancangan penelitian**

90 Penelitian ini menggunakan lima formulasi dengan berat total masing-masing
91 7g seperti pada Tabel 1. **Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak**
92 **lengkap non faktorial dalam tiga pengulangan setiap formulasi.** Parameter yang
93 diamati terdiri atas: total fenol (Septiana *et al.*, 2002), aktivitas antioksidan
94 (Maesaroh *et al.*, 2018), pH (Safari *et al.*, 2020), persentase kelarutan (Panggabean
95 *et al.*, 2013) dan uji hedonik dengan skala 1-4 masing-masing sangat tidak suka,
96 tidak suka, suka dan sangat suka terhadap rasa, warna, dan aroma (Pratama, 2018).
97 Analisa data hasil penelitian menggunakan *analysis of variance* melalui program
98 SAS windows 9.

99

100

101 **Persiapan bahan baku**

102 Bahan baku yang digunakan terdiri atas 3, yaitu: bubuk kopi hijau, ekstrak
103 gambir, dan bubuk pasak bumi. Biji kopi hijau robusta yang diperoleh dari PD.
104 Sahang Mas, Palembang, Sumatera Selatan. Biji kopi hijau dikeringkan dengan
105 sinar matahari hingga mencapai kadar 12%. Kopi digiling menggunakan alat
106 penggiling hingga terbentuk bubuk. Kopi bubuk diayak dengan ayakan ukuran 80
107 mesh.

108 Ekstrak gambir dibuat dengan metode maserasi (Damanik *et al.*, 2014).
109 Gambir kering batangan diblender hingga halus dan diayak dengan ayakan ukuran
110 80 mesh. Kemudian bubuk gambir dimaserasi menggunakan pelarut etanol selama
111 1 hari (24jam) dengan perbandingan gambir dan etanol (3:1). Ekstrak gambir yang
112 diperoleh disaring menggunakan kertas saring dan dilanjutkan evaporasi pada suhu
113 85°C dengan *rotary vacuum evaporator* sampai aroma etanol hilang. Selanjutnya,
114 ekstrak gambir dikeringkan menggunakan oven pengering pada suhu 85°C selama
115 kurang lebih 20jam. Ekstrak gambir kering diblender dan diayak kembali seperti
116 semula.

117 Pasak bumi dalam bentuk bubuk diayak dengan dengan ayakan ukuran 80
118 mesh. Bubuk yang lolos ayakan ditampung dan yang tidak lolos diayak ulang.
119 Bubuk pasak bumi hasil ayakan pertama dan kedua dicampur dan diletakan wadah
120 plastik.

121 **Pembuatan minuman kopi antioksidan**

122 Pembuatan minuman kopi antioksidan dilakukan dengan cara persiapan
123 sampel bahan yaitu bubuk kopi hijau, ekstrak gambir, dan bubuk pasak bumi
124 masing-masing dengan ukuran 80 mesh. Ketiga bahan ini dimasukkan dalam cangkir
125 sesuai dengan formulasi perlakuan yang telah ditetapkan kemudian diseduh dengan
126 air pada suhu 80°C sebanyak 250mL dan diaduk selama kurang lebih 15 detik
127 menggunakan sendok.

128 **HASIL DAN PEMBAHASAN**

129 **Total fenol**

130 Total fenol yang terdapat dalam minuman kopi antioksidan berkisar 26,29-
131 119,67mg/mL. Gornas *et al.* (2016) mencatat bahwa kopi robusta hijau tanpa
132 sangrai mengandung total fenol sebesar 208,89mg/mL dan sangrai sebesar
133 119,22mg/mL. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibanding yang diungkapkan oleh
134 Odzakovic *et al.* (2016) bahwa kandungan total fenol kopi arabika yang disangrai

135 memiliki total fenol sebesar 49,90mg/mL.

136 Perlakuan F5 menghasilkan total fenol tertinggi, yaitu 119,67mg/mL dan
137 terendah pada perlakuan F1, yaitu 26,29mg/mL. **Pengaruh formulasi ekstrak gambir
138 dan pasak bumi dalam kopi hijau robusta terhadap total fenol seperti yang disajikan
139 pada Tabel 2.** Secara statistik total fenol minuman kopi antioksidan dipengaruhi
140 secara nyata oleh perlakuan formulasi. **Uji BNP 5% (Tabel 2)** menampilkan bahwa
141 minuman kopi hijau mengandung total fenol, namun penambahan ekstrak gambir
142 dan bubuk pasak bumi dengan konsentrasi yang semakin meningkat
143 mengakibatkan total fenol juga mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan ketiga
144 bahan dalam formulasi ini terjadi sinergisme dalam peningkatan total fenol minuman
145 kopi antioksidan karena bahan- bahan ini mengandung senyawa fenol. Manach *et al.*
146 (2004) melaporkan kopi merupakan sumber antioksidan dari golongan *cinnamic
147 acid* antara lain kafein dan asam klorogenat. Perdani *et al.* (2019) menambahkan
148 senyawa polifenol utama dalam kopi adalah asam klorogenat hingga 90% dan
149 kandungan asam ini dalam biji kopi robusta sebesar 7-11%. Menurut Rauf *et al.*
150 (2010) ekstrak gambir mengandung total fenol sebesar 62,13% dan Khanam *et al.*
151 (2015) menjelaskan bahwa pasak bumi mengandung beberapa senyawa bioaktif
152 antara lain alkaloid, senyawa fenolik, flavonoid, terpenoid, dan protein.

153

154 **Nilai IC₅₀**

155 Minuman kopi antioksidan memiliki nilai IC₅₀ berkisar 40,97-62,13ppm dan
156 nilai ini tergolong aktivitas antioksidan kategori kuat karena kurang dari 50ppm serta
157 setara BHT dengan IC₅₀ sebesar 37.65ppm. Dibanding hasil penelitian Haile *et al.*
158 (2020) yang mengungkapkan bahwa biji kopi hijau yang difermentasi dengan
159 *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3) mempunyai IC₅₀ sebesar
160 25,51ppm, hasil penelitian ini lebih rendah, namun lebih tinggi dibanding hasil
161 penelitian Bobkova *et al.* (2020) yang mencatat bahwa bubuk kopi hijau yang
162 disangrai tingkat rendah yaitu sekitar 69,08-78,55ppm. Perlakuan F5 menghasilkan
163 aktivitas antioksidan tertinggi dengan IC₅₀ terendah yaitu 40,97ppm dan sebaliknya
164 untuk F1 dengan IC₅₀ sebesar 62,13ppm. **Pengaruh formulasi ekstrak gambir dan
165 pasak bumi dalam kopi hijau robusta terhadap IC₅₀ seperti yang disajikan pada
166 Tabel 2.**

167 Perlakuan formulasi yang diberikan berpengaruh secara signifikan terhadap
168 terhadap nilai IC₅₀ minuman kopi antioksidan. **Peningkatan konsentrasi ekstrak
169 gambir dan pasak bumi dalam formulasi diiringi dengan menurunnya nilai IC₅₀, sifat
170 antioksidan meningkat (Tabel 2).** Hal ini berkaitan dengan total fenol seperti pada

171 Tabel 2 semakin tinggi total fenol nilai IC_{50} semakin rendah yang berarti peningkatan
172 total fenol menyebabkan peningkatan sifat antioksidan minuman kopi antioksidan.
173 Hasil penelitian ini serupa dengan Bobkova *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa
174 peningkatan total fenol kopi hijau yang disangrai tingkat rendah diiringi dengan
175 peningkatan aktivitas antioksidan kopi tersebut.

176

177 **Derajat Keasaman (pH)**

178 Nilai rerata pH minuman kopi antioksidan yang dihasilkan berkisar antara
179 6,08 hingga 6,24. pH minuman kopi ini lebih tinggi dibanding minuman kopi yang
180 dihasilkan dari kopi robusta fermentasi yaitu 5,25-5,37 (Budi *et al.*, 2016), seduhan
181 kopi robusta sebesar 5,16-5,69 (Aditya *et al.*, 2016) dan minuman serbuk instan kopi
182 kulit manggis berkisar 5,26-5,63 (Apriani *et al.*, 2016). Nilai pH tertinggi minuman
183 kopi fungsional terdapat pada perlakuan kopi hijau 100% (F1) dan terendah pada
184 perlakuan formulasi kopi hijau 60%, ekstrak gambir 30%, dan pasak bumi 10% (F5).
185 **Pengaruh formulasi ekstrak gambir dan pasak bumi dalam kopi hijau robusta**
186 **terhadap derajat keasaman (pH) seperti yang disajikan pada Tabel 2.**

187 Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan formulasi kopi hijau
188 robusta, ekstrak gambir, dan bubuk pasak bumi berpengaruh nyata terhadap pH
189 minuman kopi antioksidan. **Tabel 2** menampilkan bahwa semakin tinggi konsentrasi
190 ekstrak gambir dan pasak bumi yang ditambahkan derajat keasaman (pH) minuman
191 kopi antioksidan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan sifat ekstrak gambir dan
192 bubuk pasak bumi mengandung senyawa antioksidan tinggi yang bersifat asam atau
193 nilai pH rendah. Hal ini dapat diperlihatkan hubungan antara pH dengan total fenol
194 minuman kopi antioksidan, semakin tinggi total fenol maka pH semakin rendah dan
195 hubungan antara nilai pH dengan IC_{50} , semakin tinggi IC_{50} maka nilai pH semakin
196 tinggi. Pambayun (2008) menjelaskan bahwa gugus hidroksil dalam senyawa katekin
197 dalam gambir langsung terikat pada cincin fenol sehingga senyawa ini bersifat asam.

198

199 **Persentase Kelarutan (PK)**

200 Nilai rerata persentase kelarutan minuman kopi antioksidan berkisar 8,28-
201 34,7%. Tingkat kelarutan minuman kopi ini tergolong ideal untuk kopi seduhan
202 seperti yang diungkapkan oleh Gafar (2018) bahwa dalam seduhan kopi ideal zat
203 terlarut sebesar 18-22%. Perlakuan F5 menghasilkan persentase kelarutan terendah
204 yaitu 8,28 persen dan tertinggi pada perlakuan F1 yaitu 34,7%. **Pengaruh formulasi**
205 **ekstrak gambir dan pasak bumi dalam kopi hijau robusta terhadap persentase**
206 **kelarutan seperti yang disajikan pada Tabel 2**

207 Persentase kelarutan minuman kopi antioksidan dipengaruhi secara
208 signifikan oleh perlakuan formulasi yang telah ditetapkan. Hasil uji BNJ 5% seperti
209 pada **Tabel 2** semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir dan bubuk pasak bumi
210 ditambahkan persentase kelarutan semakin rendah. Hal ini berbanding lurus dengan
211 pH seperti pada Tabel 2, semakin turun pH maka kelarutan minuman kopi
212 antioksidan semakin turun. Santoso *et al.* (2014) melaporkan bahwa senyawa
213 katekin dalam ekstrak gambir memiliki afinitas tinggi pada kondisi asam dan bersifat
214 semipolar sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir maka berpengaruh
215 terhadap penurunan kelarutan minuman kopi ini (Pambayun *et al.*, 2007). Kelarutan
216 pasak bumi juga dipengaruhi oleh pH seperti diungkapkan Ahmad *et al.* (2018)
217 bahwa *Eurycomanone* merupakan komponen kimia utama pasak bumi bersifat
218 sangat larut pada pH 5,4 dan 7,4.

219

220 **Uji Sensoris**

221 Uji sensoris terhadap rasa, aroma, dan warna minuman kopi antioksidan
222 menggunakan metode uji hedonik dengan 25 panelis semi terlatih. Hasil uji sensoris
223 terhadap rasa, warna, dan aroma terhadap kopi ini seperti pada Gambar 1.

224 Nilai rerata skala hedonik terhadap rasa minuman kopi antioksidan berkisar
225 2,28-2,92 (Gambar 1) dan perlakuan yang diberikan berpengaruh tidak nyata
226 terhadap rasa. Hal ini berarti bahwa penambahan ekstrak gambir dan bubuk pasak
227 bumi dalam formulasi hijau tidak berpengaruh terhadap rasa dan panelis
228 memberikan rasa suka terhadap minuman kopi ini. Nilai rerata skala hedonik
229 terhadap warna dan aroma kopi masing-masing berturut-turut 2,32-2,96 dan 2,16-
230 2,76. Warna dan aroma minuman kopi dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan
231 formulasi. Hasil uji lanjut *Friedman Conover* menunjukkan bahwa minuman kopi
232 hijau sebelum dan setelah ditambahkan ekstrak gambir dan bubuk pasak bumi
233 berbeda nyata terhadap warna dan aroma minuman kopi yang dihasilkan.
234 Penambahan ekstrak gambir dan pasak bumi pada semua tingkat konsentrasi
235 berbeda tidak nyata terhadap warna dan aroma. Secara keseluruhan panelis dapat
236 menerima atau suka terhadap rasa, warna, dan aroma minuman kopi yang
237 dihasilkan.

238

KESIMPULAN

239 Kopi seduhan dengan formulasi kopi hijau robusta, ekstrak gambir, dan
240 pasak bumi mengandung senyawa yang bersifat antioksidan dengan rasa, warna,
241 dan aroma disukai oleh panelis. Perlakuan terbaik pada penelitian adalah F3
242 (bubuk kopi hijau 80%, ekstrak gambir 15%, dan pasak bumi 5%) dengan

243 kandungan total fenol 97,37mg/mL, aktivitas antioksidan ($IC_{50}=45,65\text{ppm}$), derajat
244 keasaman ($\text{pH}=5,20$), dan persentasi kelarutan 23,22%.

245

246

DAFTAR PUSTAKA

247

248 Aditya IW, Nocianitri KA, Yusasrini NLA. 2016. Kajian kandungan kafein kopi
249 bubuk, nilai pH, dan karakteristik aroma dan rasa seduhan kopi jantan (*Pea*
250 *berry coffee*) dan betina (*Flat beans coffee*) jenis arabika dan robusta. J Ilmu
251 dan Teknologi Pangan 5(1):1-12.

252

253 Ahmad N, Samilulla D, Teh B, Zainal M, Zolkiflim N, Muhammad A, Matom E,
254 Zulkapli A, Abdullah N, Ismail Z, Mohamed A. 2018. Bioavaibility of
255 Eurycomanone in its pure form and in a standardized *Eurycoma longifolia*
256 water extract. *Pharmaceutics* 10(3):90. DOI:
257 10.3390/pharmaceutics10030090.

258

259 Apriani FU, Efendi R, Rossi E. 2016. Pembuatan minuman serbuk kopi instan
260 dengan penambahan ekstrak kulit manggis. *Jom Faperta Ur* 3(2): 1-11.

261

262 Arwangga AF, Asih IARA, Sudiarta IW. 2016. Analisis kandungan kafein pada kopi di
263 Desa Sesaut Narmada menggunakan spektrofotometer UV-VIS. *J Kimia*
264 10(1): 110-114.

265

266 Bobkova A, Hudacek M, Jakabova S, Belej L, Capcarova M, Curlej J, Bobko M,
267 Arvay J, Jakab I, Capla J, Demianova A. 2020. The effect of roasting on the
268 total polyphenols and antioxidant activity of coffee. *J Environ Sci Health*
269 B 55(5): 495-500. DOI: 10.1080/03601234.2020.1724660.

270

271 Budi D, Mushollaeni W, Yusianto, Rahmawati A. 2020. Karakteristik kopi bubuk
272 robusta (*Coffea canephora*) Tulungrejo terfermentasi dengan ragi
273 (*Sacchromyces cerevisiae*). *J Agroindustri* 10(2): 129-138. DOI
274 :10.31186/j.agroind.10.2.129-138.

275

276 Buchanan R. Beckett RD. 2013. Green coffee for pharmacological weight loss. *J*
277 *Evid Based Integr Med* 18(4): 309-313. DOI: 10.1177/2156587213496818.

278

279 Chu YF. 2012. Coffee. Emerging Health Effects and Disease Prevention. 26-31.
 280 John Wiley and Sons Publishing Inc. USA.
 281

282 Damanik DDP, Subakti N, Hasibuan R. 2016. Ekstrak katekindari daun gambir
 283 (*Uncaria gambir* Roxb) dengan metode maserasi. J Teknik Kimia USU 3(2):
 284 10-14.
 285

286 Gafar PA. 2018. Proses penginstanan aglomerasi kering dan pengaruhnya terhadap
 287 sifat fisiko kimia kopi bubuk robusta (*Coffea robusta* Lindl. Ex De Will). J
 288 Dinamika Penelitian Industri 29(2): 165-171.
 289

290 Gornas P, Dwiecki K, Siger A, Tomaszewska-Gras J, Michalak M., Polewski K. 2016.
 291 Contribution of phenolic acids isolated from green and roasted boiled-type
 292 coffee brews to total coffee antioxidant capacity. Eur Food Res Technol
 293 242:641-653. DOI: 10.1007/s00217-015-2572-1.
 294

295 Haile M, Kang WH. 2020. Antioxidant properties of fermented green coffee beans
 296 with *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3). Fermentation 6(1):
 297 18. DOI: 10.3390/fermentation6010018.
 298

299 Khanam Z, Wen CS, Bhat IUH. 2015. Phytochemical screening and antimicrobial
 300 activity of root and stem extract of wild *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat
 301 Ali). J King Saud University Sci. 27(1): 23-30. DOI:
 302 10.1016/j.jksus.2014.04.006.
 303

304 Maesaroh K, Kurnia D, Anshori JA. 2018. Perbandingan metode ujiaktivitas
 305 antioksidan DPPH, FRAP, dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat, dan
 306 kuersetin. Chimica et Natura Acta 6(2):93-100. DOI:
 307 10.24198/cna.v6.n2.19049.
 308

309 Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. 2004. Polyphenols: food
 310 sources and bioavailability. The American J Clin Nutr 79(5): 727-747. DOI:
 311 10.1093/ajcn/79.5.727.
 312

313 Masek A, Latos-Brozio M, Kaluzna-Czaplinska J, Rosiak A, Chrzescijanska E. 2020.
314 Antioxidant properties of green coffee extract. *Forest* 11(5):1-13. DOI:
315 10.3390/f11050557.

316

317 Nugroho, A. 2014. The Impact of food safety standard on Indonesia's coffee
318 exports. *Procedia Environ Sci* 20: 425-433. DOI:
319 10.1016/j.proenv.2014.03.054.

320

321 Odzakovic B, Dzinic N, Kukric Z, Grujic S. 2016. Effect of roasting degree on the
322 antioxidant activity of different Arabica coffee quality classes. *Acta*
323 *Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria* 15(4): 409-417. DOI:
324 10.17306/J.AFS.2016.4.39.

325

326 Pambayun R, Gardjito M, Sudarmadji M. Kapti R. 2007. Kandungan fenolik ekstrak
327 daun gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dan aktivitas antibakterinya. *Agritech*
328 27(2): 89-94. DOI: 10.22146/agritech.9498.

329

330

331 Panggabean J, Rohanah A, Rindang A, Susanto E. 2013. Uji beda ukuran mesh
332 terhadap mutu pada alat penggiling multifucer. *J Rekayasa Pangan dan*
333 *Pertanian* 1(2): 60-67.

334

335 Panjaitan RGPP, Masriani, Zulfan. 2016. Pengaruh Pemberian Akar Pasak Bumi
336 (*Eurycoma longifolia* Jack.) Terhadap Kerusakan Organ Hati Mencit Bunting.
337 *J Kedokteran Hewan* 10 (1): 28-31. DOI: 10.21157/j.ked.hewan.v10i1.3366.

338

339 Panjaitan RGP, Manalu W, Handharyani E, Chairul. 2011. Aktivitas hepatoprotektor
340 ekstrak metanol akar pasak bumi dan fraksi-fraksi turunannya. *J Veteriner*
341 12(4): 319-325.

342

343 Perdani CG, Pranowo D, Qoniatiilah. 2019. Total phenols content of green coffee
344 (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*) in East Java. *IOP Conf. Ser: Earth*
345 *Environ Sci* **230** 012093. DOI:10.1088/1755-1315/230/1/012093.

346

347 Rauf R, Santoso U, Suparno. 2010. Aktivitas penangkapan radikal DPPH ekstrak
348 gambir (*Uncaria gambir* Roxb). Agritech 30(1): 1-5.
349 DOI: 10.22146/agritech.9684.
350

351 Rizky TA, Saleh C. Alimuddin. 2015. Analisis kafein dalam kopi robusta (Toraja) dan
352 kopi arabika (Jawa) dengan variasi siklus pada sokletasi. J Kimia
353 Mulawarman 13(1), 41-44.
354

355 Safari A, Fadhlilla M, Rachman SD, Anggraeni NI, Isnanisafitri FF, Ishmayana S.
356 2020. Studi pengaruh kulit ari *Psyllium* dan susu *full cream* terhadap
357 kandungan laktosa, asam laktat dan pH cheese cream menggunakan
358 *response surface method*. Chimica et Natura Acta 8(1):50-57. DOI:
359 10.24198/cna.v8.n1.29135.
360

361 Sari SR, Wijaya A, Pambayun R. 2019. Profil fisik ikan lele (*Clarias gariepinus*) asap
362 yang diintroduksi dengan gambir (*Uncaria gambir* Roxb). J Fishtech 8(1):1-6.
363

364 Santoso B, Tampubolon O, Wijaya A, Pambayun R. 2014. Interaksi pH dan ekstrak
365 gambir pada pembuatan *edible film* antibakteri. Agritech 34(1): 8-13.
366 DOI: 10.22146/agritech.9516.
367

368

369 Septiani, Dewi EN, Wijayanti I. 2007. Aktivitas antibakteri ekstrak lamun (*Cymodocea*
370 *rotundata*) terhadap bakteri *Staphylococcus* dan *Escherichia coli*. Saintek
371 Perikanan 13(1): 1-6.
372

373 Triawanti, Sanyoto DD, Noor MS. 2020. The supplementation of pasak bumi
374 (*Eurycoma longifolia* Jack.) in undernourished rats to increase spatial
375 memory through antioxidant mechanism. Clin Nutr Exp 33: 49-59.
376 DOI:10.1016/j.yclnex.2020.08.002.
377

378 Wolska J, Janda K, Jakubczyk K, Szymkowiak M, Chlubek D, Gutowska. 2017. Levels
379 of antioxidant activity and fluoride content in coffee Infusions of arabica,
380 robusta and green coffee beans in according to their brewing methods. Biol
381 Trace Elem Res 179: 327-333. DOI:10.1007/s12011-017-0963-9.
382

383 Yashin A, Yashin Y, Wang JY, Nemzer B. 2013. Antioxidant and antiradical activity
384 of coffee. *Antioxidants* 2:230-245. DOI:10.3390/antiox2040230.
385

386 Yeni G, Syamsu K, Suparno O, Mardiyati, Muchtar H. 2014. Repeated extraction
387 process of raw gambiers (*Uncaria gambier* Robx.) for the catechin production
388 as an antioxidant. *Int J Appl Eng Res* 9(24): 24535-24578.
389

390 Yulia R, Adnan AZ, Putra DP. 2016. Analisis kadar kofein kopi luwak dengan variasi
391 jenis kopi, spesies luwak dan cara pengolahan dengan metode TLC scanner.
392 *J Sains Farmasi dan Klinis* 2(1): 171-175. DOI: 10.29208/jsfk.2016.2.2.66.
393

394 Zain MZM, Baba AS Shori AB. 2018. Effect of polyphenols enriched from green
395 coffee bean on antioxidant activity and sensory evaluation of bread. *J King
396 Saud University–Sci* 30: 278-282. DOI: 10.1016/j.jksus.2017.12.003.
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418

419 Tabel 1. Formulasi minuman kopi antioksidan

Bahan	Formulasi				
	F1	F2	F3	F4	F5
Bubuk kopi hijau (%b/v)	100	90	80	70	60
Ekstrak gambir (%b/v)	0	7,5	15	22,5	30
Pasak bumi (%b/v)	0	2,5	5	7,5	10

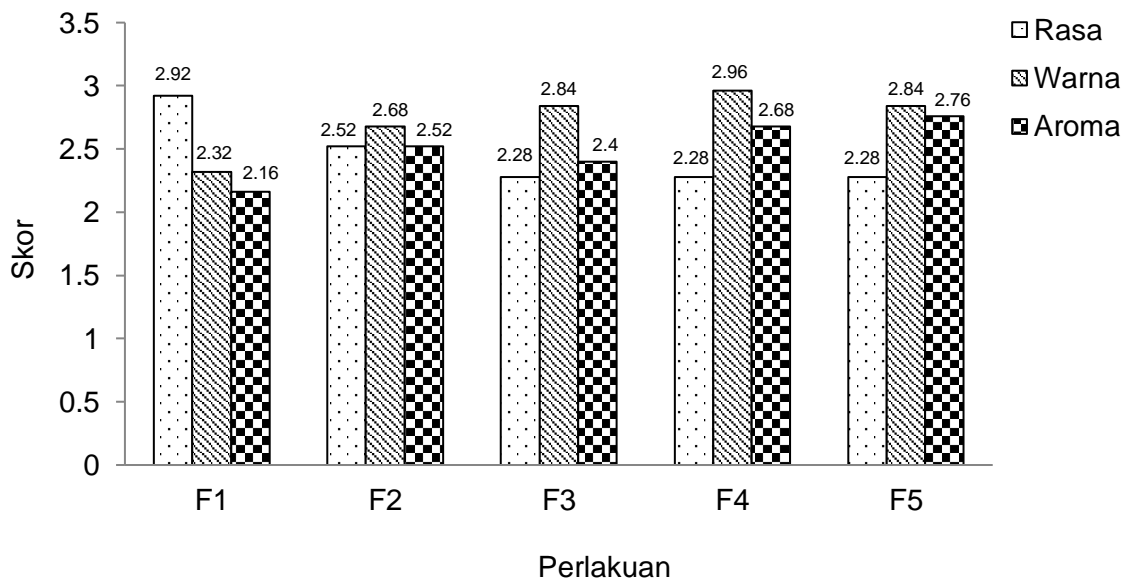
420 Keterangan: berat total 7g setiap formulasi berdasarkan jumlah takaran saji yang
 421 biasa dikonsumsi
 422

423 Tabel 2. Pengaruh formulasi ekstrak gambir dan pasak bumi dalam kopi hijau
 424 robusta terhadap total fenol, IC₅₀, derajat keasaman(pH), dan persentase kelarutan.

Perlakuan	Total fenol (mg/L)	IC ₅₀ (ppm)	pH	Persentase kelarutan
F1	26,29±0,84a	62,13±11,2a	5,24±0,006a	47,71±1,91a
F2	68,12±0,75b	51,16±74,78a	5,23±0,017a	25,52±2,06b
F3	97,37±1,15c	45,65±6,24ab	5,20±0,01b	23,22±0,85c
F4	113,42±0,1,28d	42,00±4,21ab	5,12±0,006c	14,36±1,03c
F5	119,66±1,20d	40,97±3,73b	5,08±0,006d	8,9±0,95d

425

426



427

428 Gambar 1. Uji sensoris terhadap rasa, warna, dan aroma minuman kopi
 429 antioksidan

430

LAMPIRAN 4
BUKTI ACCEPTED MANUSKRIP SEMINAR NASIONAL

**Minuman Fungsional Instan dengan Kombinasi Kopi Robusta
(*Coffea canephora*), Ekstraksi Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan
Ginseng (*Panax quinquefolius* L.)**

***Instant Functional Drink with Robusta Coffee Combination
(Coffea canephora), Extracted Gambir (Uncaria gambir Roxb.) and
Ginseng (Panax quinquefolius L.)***

Erna Yusnina Eka Putri¹, **Budi Santoso^{1*}**, Agus Wijaya¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas
Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia.

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

Sitasi: 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.). In: Herlinda S et al (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021, pp. xx Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of increasing the concentration of gambir on the physical, chemical, and antioxydant activity of instant functional drinks from a combination of robusta coffee, gambir extract and ginseng. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with the treatment of formulation of mixed instan powder of robusta coffee and ginseng : gambier extract (F) consisting of 6 levels of treatment and 3 repetitions. Each formulation is as follows; F₁ = 97.5% instant powder of coffee-ginseng : 2.5% gambier extract, F₂ = 95% instant powder of coffee-ginseng : 5% gambier extract, F₃ = 92.5% instant powder of coffee-ginseng : 7.5% gambier extract, F₄ = 90% instant powder of coffee-ginseng : 10% gambier extract, F₅ = 87.5% instant powder of coffee-ginseng : 12.5% gambier extract, and F₆ = 85% instant powder of coffee-ginseng : 15% extract gambier. The observed parameters are solubility rate, water content, pH value, antioxidant activity and caffeine analysis. The results showed that the formulation treatment of mixed instan powder of robusta coffee and ginseng : gambier extract significantly affected the solubility rate, water content, pH value, and antioxidant activity. The highest value for antioxidant activity (IC₅₀) was 87.46 ppm. The lowest water content was 7.10%, the dissolution rate was 26.78 seconds, the highest pH value was at 5.68, and the caffeine content was 1.26%.

Keywords: instant functional drinks, robusta coffee, gambier, ginseng

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi gambir terhadap karakteristik fisik, kimia dan aktivitas antioksidan minuman fungsional instan

dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir, dan ginseng. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan yaitu formulasi bubuk instan kopi robusta dan ginseng : ekstrak gambir (F) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan dan pengulangan sebanyak 3 kali. Masing-masing formulasi sebagai berikut ; $F_1 = 97,5\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : $2,5\%$ ekstrak gambir, $F_2 = 95\%$ bubuk instan kopi ginseng : 5% ekstrak gambir, $F_3 = 92,5\%$ bubuk instan kopi ginseng : $7,5\%$ ekstrak gambir, $F_4 = 90\%$ bubuk instan kopi ginseng : 10% ekstrak gambir, $F_5 = 87,5\%$ bubuk instan kopi ginseng : $12,5\%$ ekstrak gambir, dan $F_6 = 85\%$ bubuk instan kopi ginseng : 15% ekstrak gambir. Parameter yang diamati yaitu kecepatan larut, kadar air, nilai pH, aktivitas antioksidan dan analisa kafein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan formulasi kopi ginseng dan ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap kecepatan larut, kadar air, nilai pH, dan aktivitas antioksidan. Didapatkan nilai tertinggi untuk aktivitas antioksidan sebesar $87,46$ ppm. Kadar air terendah sebesar $7,10\%$, kecepatan larut $26,78$ detik, nilai pH tertinggi berada pada angka $5,68$, serta kandungan kafein sebesar $1,26\%$.

Kata Kunci : minuman fungsional instan, kopi robusta, gambir, ginseng

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan yang menghasilkan produk sejenis minuman (Hayati *et al.*, 2012). Produk kopi yang umum diproduksi adalah kopi instan, kopi celup, dan kopi bubuk (Oktadina *et al.*, 2013). Minuman berbahan kopi digemari oleh masyarakat luas sehingga sangat berpotensi jika dikembangkan karena diperkirakan konsumsi kopi global akan terus meningkat (Samoggia dan Riedel, 2019).

Indonesia mengembangkan dua varietas biji kopi utama yaitu kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan kopi Arabika (*Coffea arabica*). Menurut Fatimatuazzahro dan Prasetya (2018), kopi robusta memiliki kandungan kafein, asam klorogenat, asam ferulat, asam kafeat, dan trigolin yang lebih banyak dibandingkan dengan kopi arabika. Berdasarkan Kartasasmitra dan Addyantina (2012), kopi robusta memiliki kadar kafein $1,5-2,6\%$. Penikmat kopi yang memiliki toleransi tinggi terhadap kafein akan dapat merasakan tubuh menjadi lebih segar dan hangat setelah mengonsumsi kopi (Widyotomo dan Sri, 2007).

Kopi mengandung asam klorogenat yang berperan sebagai antioksidan. Antioksidan yang terdapat dalam kopi Robusta yaitu kurang lebih $200-550$ mg/cangkir, lebih banyak dibandingkan antioksidan lain seperti beta karoten, alfa tokoferol, dan vitamin C (Fatimatuazzahro dan Prasetya, 2018). Namun kandungan antioksidan ini dapat menurun akibat degradasi asam klorogenat pada kopi Robusta yang disangrai pada tingkat *medium to dark* (Mangiwa *et al.*, 2015). Berdasarkan Hecimovic *et al.* (2011), proses penyangraian menggunakan suhu di atas $180-200^{\circ}\text{C}$ menyebabkan

perubahan komposisi kimia dan aktivitas biologi dari kopi. Salah satu cara meningkatkan antioksidan kopi robusta yaitu dengan menambahkan antioksidan dari bahan lain. Penambahan senyawa aktif seperti antioksidan dapat diperoleh dengan menambahkan gambir dan ginseng.

Gambir mengandung senyawa polifenol terutama katekin (Pambayun *et al.*, 2007). Katekin merupakan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri serta aman digunakan dalam pengolahan bahan pangan. Menurut Andasuryani *et al.* (2014), kandungan katekin dan polifenol didalam gambir yaitu sekitar 76%. Aktivitas antioksidan yang dimiliki gambir sama kuatnya dengan asam askorbat yang menunjukkan bahwa gambir termasuk dalam antioksidan kuat (Hilmi dan Rahayu, 2018).

Ginseng merupakan tanaman obat yang memiliki efek adaptogen dan ergogenik. Ginseng memiliki kandungan antioksidatif, *vasorelaxation*, antinyeri, dan antikanker (Kim *et al.*, 2019). Salah satu kandungan ginseng adalah saponin yang berupa ginsenosida (Seo *et al.*, 2019). Ginsenosida dapat mempengaruhi status antioksidan dalam tubuh (Popovich *et al.*, 2005). Ekstrak ginseng Amerika Utara (*Panax quinquefolius* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menjadi tameng bagi radikal bebas (Kochan *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Utami (2020), penambahan ekstrak gambir dan bubuk ginseng berpengaruh nyata terhadap pH, kelarutan, total fenol, aktivitas antioksidan, serta sifat sensoris minuman fungsional kopi. Formulasi yang tidak kurang dari 90% bubuk kopi; 2,5% ekstrak gambir, dan 7,5% ginseng dapat diterima oleh panelis. Minuman fungsional dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir, dan ginseng dapat dibuat dalam bentuk instan.

Pembuatan minuman fungsional instan dapat dilakukan dengan metode pengeringan busa (*foam mat drying*). Pengeringan dilakukan dengan mencampurkan bahan cair yang akan diinstankan dengan bahan pengisi (*filler*) berupa maltodekstrin dan bahan pembusa (*foaming agent*) berupa tween 80 (Ariska dan Utomo, 2020). Penggunaan metode ini diharapkan dapat mempertahankan senyawa fungsional yang terkandung dalam kopi, ekstrak gambir, dan ginseng.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan terdiri atas : 1) air, 2) aquadest, 3) bubuk ginseng, 4) bubuk kopi robusta merek “Tunggu Tubang Semende”, 5) gambir yang diperoleh dari Babatoman kecamatan Toman, Sekayu, 6) larutan buffer pH 4 dan 7, 7) larutan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), 8) maltodekstrin, 9) metanol, dan 10) Tween 80.

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan yaitu formulasi bubuk instan kopi robusta dan ginseng : ekstrak gambir (F) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan dan pengulangan sebanyak 3 kali. Formulasi bubuk instan kopi robusta-ginseng dan ekstrak gambir (F)

$F_1 = 97,5\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir (b/b)

$F_2 = 95\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 5% ekstrak gambir (b/b)

$F_3 = 92,5\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 7,5% ekstrak gambir (b/b)

$F_4 = 90\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 10% ekstrak gambir (b/b)

$F_5 = 87,5\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir (b/b)

$F_6 = 85\%$ bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir (b/b)

Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (kecepatan larut), dan karakteristik kimia (kadar air, pH larutan, aktivitas antioksidan, dan analisa kafein). Data yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pembuatan bubuk instan kopi robusta dan ginseng dilakukan dengan menggunakan metode *foam mat drying* (Kusuma dan Setiawan, 2020) yang telah dimodifikasi, yaitu:

1. Bubuk kopi robusta dan bubuk ginseng masing-masing ditimbang dengan perbandingan 90 : 10 dan dicampurkan menggunakan *mixer* hingga homogen.
2. Campuran kopi robusta dan ginseng diseduh dengan air panas suhu 90°C dengan rasio kopi dan air 1 : 18, didiamkan hingga tidak terlalu panas lalu disaring menggunakan kertas saring.

3. Seduhan kopi ditambahkan tween 80 sebanyak 1% v/v dan maltodekstrin sebanyak 10% b/v kemudian dicampurkan menggunakan *mixer* selama 10 menit ± 1 menit hingga homogen dan terbentuk busa.
4. Campuran bahan kemudian dituang ke dalam loyang yang sudah dilapisi plastik PP dan dikeringkan dengan oven selama 8 jam dengan suhu pengeringan $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
5. Sampel yang telah kering kemudian haluskan dengan *blender* dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh

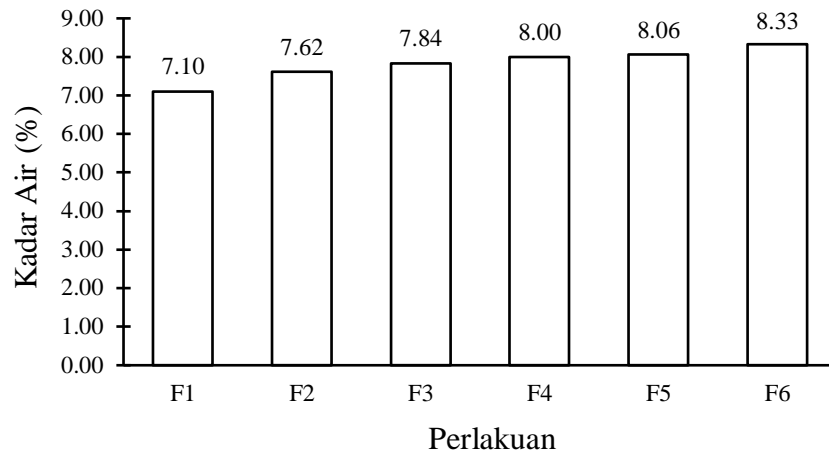
Pembuatan minuman fungsional instan kombinasi kopi robusta, ginseng dan gambir dilakukan dengan cara berikut:

1. Bubuk instan kopi-ginseng dan ekstrak gambir masing-masing ditimbang sesuai dengan variasi perlakuan.
2. Kedua bahan dicampurkan menggunakan *blender* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan 60 mesh agar homogen
3. Minuman fungsional instan siap dianalisa sesuai parameter yang telah ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Nilai kadar air minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 7,10% hingga 8,33%. Nilai kadar air terendah sebesar 7,10% terdapat pada formulasi F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) dan nilai kadar air tertinggi sebesar 8,33% terdapat pada formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir). Kadar air minuman fungsional ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air kopi instan kulit manggis yang berkisar antara 2,01%-2,51% (Apriani *et al.*, 2016), kadar air minuman instan sereh yaitu sekitar 4,74%-5,33% (Ariska dan Utomo, 2020), kadar air minuman serbuk instan labu kuning memiliki rentang 4,55%-4,82% (Aliyah dan Handayani, 2019) serta kadar air kopi instan robusta dengan *vacuum dryer* berkisar 3,058%-7,35% (Matarani *et al.*, 2019) Nilai rata-rata kadar air minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 1.



Keterangan :

- F₁ = 97,5% bubuk instan kopi-ginseng : 2,5% ekstrak gambir
- F₂ = 95% bubuk instan kopi-ginseng : 5% ekstrak gambir
- F₃ = 92,5% bubuk instan kopi-ginseng : 7,5% ekstrak gambir
- F₄ = 90% bubuk instan kopi-ginseng : 10% ekstrak gambir
- F₅ = 87,5% bubuk instan kopi-ginseng : 12,5% ekstrak gambir
- F₆ = 85% bubuk instan kopi-ginseng : 15% ekstrak gambir

Gambar 1. Nilai rata-rata kadar air minuman fungsional instan kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa persentase bubuk instan kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap kadar air minuman fungsional instan. Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%, sampel dengan perlakuan F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F₂ (95% bubuk instan kopi dan ginseng : 5% ekstrak gambir) serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap kadar air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap kadar air (%)

Perlakuan	Rerata Kadar Air (%)	BNJ 5% = 0,65
F ₁	7,10	a
F ₂	7,62	a b
F ₃	7,84	b
F ₄	8,00	b
F ₅	8,06	b
F ₆	8,33	b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

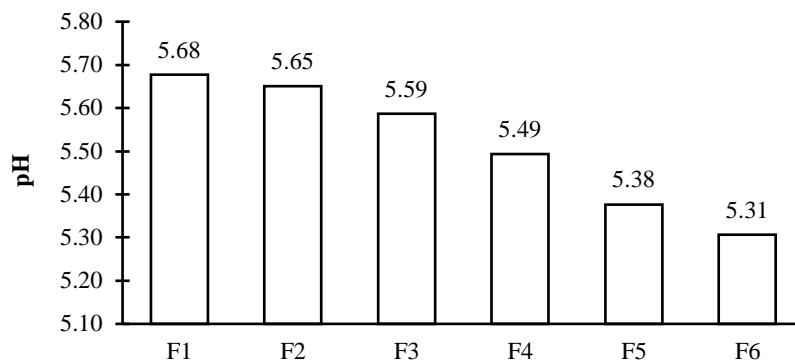
Berdasarkan Susanti dan Putri (2014) kadar air suatu produk dapat dipengaruhi oleh suhu pengeringan, waktu pengeringan, serta konsentrasi bahan. Perlakuan dengan

konsentrasi bubuk instan kopi dan ginseng yang lebih banyak memiliki kadar air yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan kandungan air pada bubuk kopi dan ginseng mengalami penguapan selama proses pengeringan. Sementara itu, pada ekstrak gambir yang telah dilakukan pengeringan dan penyimpanan maka terjadi proses penyerapan uap air akibat kesetimbangan kadar air yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan lingkungan. Lamanya penyimpanan bahan diduga menyebabkan jumlah gugus hidroksil semakin banyak sehingga dapat mengikat air dari lingkungan lebih banyak dan meningkatkan kadar air ekstrak gambir (Sakdiyah dan Wahyuni, 2019). Oleh sebab itu, perlakuan dengan konsentrasi ekstrak gambir yang lebih banyak mengakibatkan kadar air minuman fungsional instan lebih tinggi.

Secara keseluruhan, rerata kadar air minuman fungsional instan belum sesuai dengan SNI. Kadar air yang baik berdasarkan SNI 2983:2014 tentang Kopi Instan yaitu maksimal 4%, sedangkan berdasarkan SNI 01-4320-1996 tentang serbuk minuman instan yaitu maksimal 5%. Kadar air minuman fungsional instan pada penelitian ini masih belum sesuai dengan salah satu standar tersebut. Penggunaan maltodekstrin sebagai bahan pengisi merupakan salah satu penyebab tingginya kadar air sampel. Maltodekstrin bersifat higroskopis sehingga dapat lebih banyak menyerap kandungan air (Siska dan Wahono 2014). Maltodekstrin memiliki nilai Dextrose Equivalent (DE) yang cukup besar. Berdasarkan Eko (2008), bahan dengan nilai DE yang tinggi mengandung monosakarida yang tinggi sehingga menyebabkan daya ikat airnya semakin besar. Hal inilah yang membuat kadar air sampel tidak sesuai dengan standar yang ada.

Nilai pH

Nilai pH minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 5,31 hingga 5,68. Nilai pH terendah sebesar 3,31 terdapat pada formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan nilai pH tertinggi sebesar 3,68 terdapat pada formulasi F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir). pH minuman fungsional instan ini lebih tinggi dibanding kopi lain diantaranya serbuk kopi instan kulit manggis sebesar 5,26-5,63 (Apriani *et al.*, 2016) dan kopi robusta fermentasi yaitu 5,25-5,37 (Budi *et al.*, 2020). Nilai pH rata-rata minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai pH minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa persentase serbuk kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap nilai pH minuman fungsional instan. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan F₄ (90% bubuk instan kopi dan ginseng : 10% ekstrak gambir), tetapi berbeda nyata dengan yang lainnya. Penambahan ekstrak gambir yang semakin banyak akan menurunkan nilai pH minuman fungsional instan. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap nilai pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap nilai pH

Perlakuan	Rerata Nilai pH	BNJ 5% = 0,16
F ₆	5,31	a
F ₅	5,38	a
F ₄	5,49	a b
F ₃	5,59	b
F ₂	5,65	b
F ₁	5,68	b

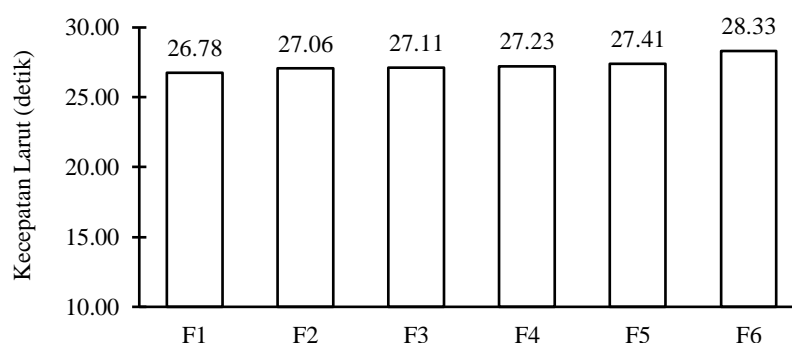
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Berdasarkan Suwarmi *et al.* (2017), keasaman pada seduhan kopi diperoleh dari kandungan asam-asam organik diantaranya asam klorogenat, asam asetat, dan asam-asam lain yang bersifat nonvolatil. Sedangkan pada ginseng mengandung asam-

asam seperti maltol, asam kafeat, asam ferulat, asam sinamat, serta sedikit kandungan asam klorogenat (Kochan *et al.*, 2019). Formulasi minuman fungsional instan dengan jumlah komposisi serbuk kopi dan ginseng yang lebih tinggi memiliki keasaman yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan jumlah asam-asam organik yang terdapat pada bubuk instan kopi ginseng cukup tinggi. Menurut Habibah *et al.* (2017) semakin tinggi jumlah asam-asam organik pada bahan maka derajat keasaman atau pH akan semakin rendah. Namun berdasarkan Fibrianto *et al.* (2018), dikatakan bahwa komposisi asam-asam organik tersebut tidak secara langsung mempengaruhi nilai pH dari kopi itu sendiri. Penambahan gambir dapat mempengaruhi nilai pH minuman fungsional instan. Hal itu dikarenakan gambir memiliki kondisi yang cenderung asam. Berdasarkan hasil analisa, gambir memiliki pH sebesar 4,47. Rendahnya pH gambir disebabkan oleh kandungan gambir berupa katekin. Katekin bersifat asam lemah serta stabil pada kondisi asam. Katekin stabil secara kimia pada pH 1,64-6 (Leliqia *et al.*, 2015). Katekin mampu menerima sepasang elektron pada suasana asam. Hal tersebut sesuai dengan teori asam basa Lewis yaitu senyawa yang dapat menerima donor (akseptor) pasangan elektron maka bersifat asam.

Kecepatan Larut

Kecepatan larut minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng berkisar antara 26,78 sampai 28,33 detik. Sampel dengan waktu larut paling cepat yaitu formulasi F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak gambir) sedangkan sampel dengan waktu larut terlama yaitu formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir). Kecepatan larut rata-rata minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kecepatan larut minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Berdasarkan analisa keragaman, persentase serbuk kopi dan ginseng serta ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap kecepatan larut minuman fungsional instan. Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%, sampel F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) berbeda tidak nyata dengan perlakuan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil uji lanjut BNJ 5% perlakuan formulasi minuman fungsional instan terhadap kecepatan larut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap kecepatan larut

Perlakuan	Rerata Kecepatan Larut	BNJ 5% = 1,03
F ₁	26,78	a
F ₂	27,06	a
F ₃	27,11	a
F ₄	27,23	a
F ₅	27,41	a b
F ₆	28,33	b

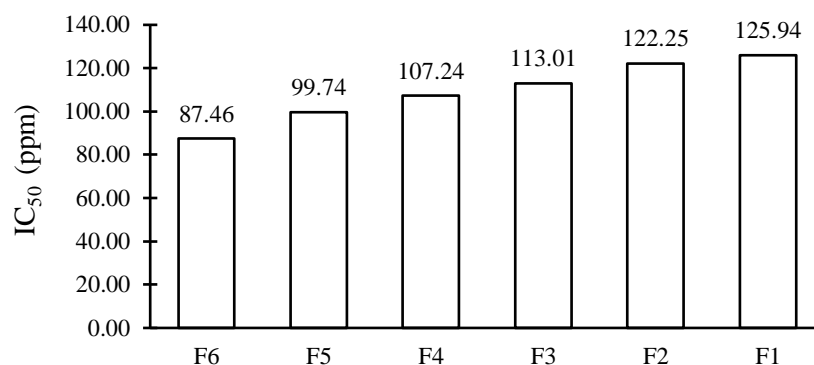
Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa semakin banyak penambahan ekstrak gambir maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan minuman fungsional instan. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan kadar air masing-masing formulasi. Semakin tinggi kadar air maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan minuman fungsional instan untuk larut dalam air. Sebaliknya, minuman fungsional instan yang memiliki kadar air yang rendah memiliki sifat mudah larut dalam air. Peningkatan kadar air dalam bahan pangan akan membentuk ikatan yang menyebabkan terbentuknya gumpalan dan mengakibatkan butuh waktu yang lebih lama untuk memecah ikatan antar partikel (Permata dan Sayuti, 2016). Berdasarkan SNI 2983:2014 tentang Kopi Instan, waktu larut yang baik yaitu kurang dari 30 detik menggunakan air panas. Secara keseluruhan, minuman fungsional instan memiliki kecepatan larut yang baik karena berada diantara 26,78 hingga 28,33 detik. Rerata waktu larut yang didapat pada tiap formulasi minuman fungsional instan tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan oleh penambahan maltodekstrin sebanyak 10% (b/v) pada pembuatan serbuk instan kopi dan ginseng dapat mempengaruhi kecepatan larut. Maltodekstrin merupakan

oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air sehingga mampu membentuk sistem yang terdispersi merata (Winarno, 2004).

Aktivitas Antioksidan (IC_{50})

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang memiliki kemampuan dalam menghambat reaksi oksidasi oleh radikal bebas dari lingkungan. Kemampuan senyawa kimia yang bersifat antioksidan dapat diukur dan dinyatakan dalam nilai IC_{50} . IC_{50} berarti kemampuan senyawa antioksidan dalam menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin sedikit senyawa antioksidan yang dibutuhkan dalam menghambat radikal bebas (Julizan *et al.*, 2019). Aktivitas antioksidan memiliki beberapa kategori berdasarkan nilai IC_{50} atau keaktifannya dalam menghambat radikal bebas. Apabila nilai $IC_{50} < 10$ ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Apabila nilai IC_{50} berkisar antara 50-100 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan sedang. Apabila nilai IC_{50} berkisar antara 100-250 ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan lemah dan apabila nilai $IC_{50} > 250$ ppm, maka dikategorikan sebagai antioksidan tidak aktif (Handayani *et al.*, 2014). Hasil analisa nilai rata-rata aktivitas antioksidan minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas antioksidan (IC_{50}) minuman fungsional instan dari kombinasi kopi robusta, ekstrak gambir dan ginseng

Berdasarkan Gambar 3.4. menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak gambir pada formulasi minuman fungsional instan maka nilai IC_{50} (ppm) akan semakin tinggi. Nilai IC_{50} (ppm) minuman fungsional instan berkisar antara 87,46 ppm hingga 125,94 ppm. Nilai IC_{50} terendah sebesar 87,46 ppm terdapat pada perlakuan F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan nilai IC_{50} tertinggi sebesar 125,94 ppm terdapat pada perlakuan F₁ (97,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 2,5% ekstrak

gambir). Hasil uji lanjut BNJ 5% terhadap aktivitas antioksidan (IC_{50}) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh formulasi minuman fungsional instan terhadap aktivitas antioksidan (IC_{50})

Perlakuan	Rerata IC_{50}	BNJ 5% = 8,57
F ₆	87,46	a
F ₅	99,74	b
F ₄	107,24	b
F ₃	113,01	c
F ₂	122,25	d
F ₁	125,94	d

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan berbeda tidak nyata

Hasil analisa BNJ 5% menunjukkan bahwa nilai IC_{50} perlakuan F₆ berbeda nyata dengan perlakuan F₅, perlakuan F₄, perlakuan F₃, dan perlakuan F₂. Berdasarkan hasil analisa, nilai IC_{50} perlakuan formulasi F₆ dan formulasi F₅ dikategorikan sebagai antioksidan sedang. Sementara perlakuan formulasi F₄, formulasi F₃, formulasi F₂, dan formulasi F₁ dikategorikan sebagai antioksidan lemah. Aktivitas antioksidan minuman fungsional instan meningkat seiring meningkatnya jumlah komposisi ekstrak gambir yang ditambahkan pada minuman fungsional instan. Aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh senyawa bersifat antioksidan yang terkandung pada bahan. Kopi, ginseng, dan gambir diketahui memiliki senyawa yang bersifat antioksidan.

Kopi robusta mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kafein, dan senyawa polifenol berupa asam klorofenat dan asam kafeat. Berdasarkan penelitian Wigati *et al.* (2018), aktivitas antioksidan biji kopi robusta memiliki nilai IC_{50} berkisar antara 55,13 hingga 54,14 ppm. Ginseng mengandung senyawa-senyawa yang bersifat antioksidan diantaranya flavonoid, antrakuinon, saponin, tanin dan senyawa fenolat (Estiasih dan Kurniawan, 2006). Sementara ekstrak gambir mengandung senyawa bersifat antioksidan diantaranya katekin, senyawa polifenol, epikatekin, dan asam kafeat. Senyawa-senyawa yang terkandung pada ketiga bahan tersebut yang mempengaruhi kandungan senyawa antioksidan minuman fungsional instan.

Peningkatan aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}) pada minuman fungsional dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu pengeringan kopi dan ginseng. Kopi sebelumnya telah dilakukan penyangraian yang mengakibatkan perubahan dan penurunan komposisi senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan diantaranya asam klorogenat, kafein, trigonelin dan senyawa bioaktif lainnya (Mangiwa dan Maryuni, 2019). Pengeringan *foam mat drying* kopi dan ginseng juga mengakibatkan sebagian kecil senyawa polifenol yang terkandung mengalami kerusakan akibat panas. Menurut Ulandari *et al.* (2019), panas dapat menyebabkan terjadinya kerusakan terhadap komponen penyusun dinding sel daun yang mengakibatkan senyawa polifenol keluar. Kandungan senyawa bersifat antioksidan yang terkandung pada ekstrak gambir tidak mengalami kerusakan akibat pengeringan. Sehingga, minuman fungsional instan dengan komposisi ekstrak gambir semakin banyak menghasilkan minuman fungsional instan dengan aktivitas antioksidan lebih tinggi.

Kafein

Penentuan perlakuan terbaik pada minuman fungsional instan didapatkan dari hasil analisa aktivitas antioksidan serta mempertimbangkan sifat sensoris berupa rasa, warna, dan aroma. Berdasarkan kenampakan warna, aroma dan rasa minuman fungsional instan setelah dilakukan rehidrasi dengan air panas menggunakan perbandingan 10 gram : 150 gram, didapatkan bahwa formulasi F₆ (85% bubuk instan kopi dan ginseng : 15% ekstrak gambir) dan F₅ (87,5% bubuk instan kopi dan ginseng : 12,5% ekstrak gambir) menghasilkan seduhan yang berwarna coklat keruh, aroma kopi sepenuhnya hilang, dan memiliki rasa pahit getir gambir yang dominan. Sedangkan pada formulasi F₄ (90% bubuk instan kopi dan ginseng : 10% ekstrak gambir), hasil seduhan masih seperti kopi pada umumnya dengan rasa khas kopi dan sedikit rasa gambir, namun aroma kopi mulai samar dan didominasi oleh aroma ginseng dan gambir. Pada formulasi F₁, F₂, dan F₃ baik rasa, aroma, dan warna hasil seduhan kopi masih dapat diterima. Berdasarkan pertimbangan tersebut dan nilai aktivitas antioksidannya, maka sampel yang dilakukan uji kadar kafein adalah sampel formulasi F₄.

Pengukuran kadar kafein dilakukan dengan menggunakan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar kafein minuman fungsional instan kombinasi kopi robusta, ginseng, dan ekstrak

gambir memiliki kandungan kafein sebesar 1,26% atau 12.679,09 ppm. Hasil tersebut telah sesuai dengan syarat SNI 2983:2014 tentang kopi instan dengan ketentuan kandungan kafein sebesar 2,5%.

Kafein merupakan senyawa *methylxanthine* yang dalam wujud murni berbentuk kristal dan memiliki rasa yang pahit. Kafein dalam kopi terdapat dalam bentuk ikatan kalium kafein klorogenat dan asam klorogenat. Ikatan ini akan terlepas dengan adanya air panas, sehingga kafein dengan cepat dapat terserap oleh tubuh. Menurut Martinez *et al.* (2010), kafein merupakan senyawa fenolik yang menyumbang antioksidan dalam kopi, namun nilai antioksidan senyawa tersebut masih belum jelas dalam matriks kopi.

KESIMPULAN

Persentase penambahan ekstrak gambir pada tiap formulasi dapat meningkatkan kadar air dan memperlambat kecepatan larut pada minuman fungsional instan serta menurunkan nilai pH kombinasi kopi robusta, ginseng dan ekstrak gambir. Penambahan ginseng dan ekstrak gambir pada kopi robusta memberikan nilai tambah dari segi kesehatan karena meningkatkan aktivitas antioksidan minuman fungsional instan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah, Q. dan Handayani, M. N., 2019. Penggunaan Gum Arab Sebagai Bulking Agent pada Pembuatan Minuman Serbuk Instan Labu Kuning dengan Menggunakan Metode *Foam Mat Drying*. *Edufortech*, 4 (2), 119-127.
- Andasuryani, Purwanto, Y. A., Budiastra, I. W., dan Syamsu, K., 2014. Prediksi Kandungan Katekin Gambir (*Uncaria gambir Roxb.*) dengan Spektroskopi NIR. *Teknologi Industri Pertanian*, 24 (1), 43-52.
- Apriani, F. U., Efendi, R., dan Rossi, E., 2016. Pembuatan Minuman Serbuk Kopi (Arabica) Instan dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*, 3 (2), 1-11.
- Ariska, S. B., dan Utomo, D., 2020. Kualitas Minuman Serbuk Instan Sereh (*Cymbopogon citratus*) dengan Metode *Foam Mat Drying*. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11 (1), 42-51.
- Budi, D., Mushollaeni, W., Yusianto, Y., dan Rahmawati, A., 2020. Karakterisasi Kopi Bubuk Robusta (*Coffea canephora*) Tulungrejo Terfermentasi dengan Ragi *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Agroindustri*, 10 (2), 129-138.
- Eko, W. 2008. Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Bunga Rosella serta Aplikasinya pada Produk Pangan. *Skripsi Sarjana UB*. Malang.
- Estiasih, T., dan Kurniawan, D. A., 2006. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Umbi Akar Ginseng Jawa (*Talinum triangulate* Willd.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 17 (3), 166-175.

- Fatimatuzzahro, N. dan Prasetya, R.C., 2018. Efek Kopi Robusta terhadap Profil Lipid Darah Tikus Seduhan dan Berat Badan yang diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30 (1), 7-11.
- Fibrianto, K., Umam, K., dan Wulandari, E. S., 2018. Effect of Roasting Profiles and Brewing Methods on the Characteristics of Bali Kintamani Coffee. *Atlantis Press*, 172, 194 – 197.
- Habibah, I., Mahadi, I., dan Sayuti, I., 2017. Pengaruh Variasi Jenis Pengolahan Teh (*Camellia sinensis* L. Kuntze) dan Konsentrasi Gula Terhadap Fermentasi Kombucha Sebagai Rancangan Lembar Kerja Peserta (LKPD) Biologi SMA. *Jurnal Online Mahasiswa*, 4 (1), 1-13.
- Handayani, V., Ahmad, A. R., dan Sudir, M., 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlintera elatior* (Jack) RM Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1 (2), 86-93.
- Hayati, R., Ainun M., dan Farnia R., 2012. Sifat Kimia dan Evaluasi Sensori Bubuk Kopi Arabika. *J. Floratek*, 7, 66-75.
- Hecimovic I., Belscak-Cvitanovic A., Horzic D. dan Komes D., 2011. Comparative Study of Polyphenols and Caffeine in Different Coffee Varieties Affected by The Degree of Roasting. *Food Chem*, 129, 991-1000.
- Hilmi, H. L., dan Rahayu, D., 2018. Artikel Tinjauan: Aktivitas Farmakologi Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Farmaka*, 16 (2), 134-141.
- Julizan, N., Maemunah, S., Dwiyantri, D., dan Anshori, J. A., 2019. Validasi Penentuan Aktifitas Antioksidan dengan Metode DPPH. *Kandaga–Media Publikasi Ilmiah Jabatan Fungsional Tenaga Kependidikan*, 1 (1), 41-45.
- Kartasmitra, R. E., dan Addyantina, S., 2012. Dekafeinasi Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) menggunakan Pelarut Polar (Etanol dan Metanol). *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 37 (3), 83-89.
- Kim, T. K., Hwang, J. E., Eum, S. J., dan Paik, H. D. 2019. Physiochemical Analysis, Antioxidant Effect, and Sensory Characteristics of Quark Cheese Supplemented with Ginseng Extract. *Food Sci. Animal Resour.*, 39 (2), 324-321.
- Kochan, E., Szymariska, G., Wielanek, M., Owczarek, A. W., Bebenista, M. J., dan Karolak, I. G., 2019. The Content of Triterpene Saponins and Phenolic Compounds in American Ginseng Hairy Root Extracts and Their Antioxidant and Cytotoxic Properties. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 138, 353-362.
- Kusuma, H. A., dan Setiawan, A. P., 2020. Karakteristik Serbuk Mengkudu Dengan Metode *Foam Mat Drying* (Kajian Lama Pengeringan dan Tween 80). *Jurnal Agriovet*, 3(1), 41-54.
- Leliqia, N. P. E., Purwitadewi, Y. R., dan Wirasuta, I. M. A. G., 2015. Pengaruh pH dan Lama Penyimpanan Terhadap Stabilitas Kimia Standar (+)-Katekin. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences (IJLFS)*, 5, 1-3.
- Mangiwa, S., dan Maryuni, A. E., 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Biji Kopi Sangrai Jenis Arabika (*Coffea arabica*) Asal Wamena dan Moanemani, Papua. *Jurnal Biologi Papua*, 11 (2), 103-109.
- Mangiwa, S., Futwembun, A., dan Awak P. M. 2015. Kadar Asam Klorogenat (CGA) dalam Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Asal Wamena, Papua. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 3(2): 313-317.

- Martinez, M. P., B. Caemmerer, M. P. De Pena, C. Cid dan L. W. Kroh, 2010. Influence of Brewing Method and Acidity Regulators on The Antioxidant Capacity of Coffee Brews. *J. Agric. Food Chem.*, 58 (5), 2958-2965.
- Matarani, F., Mursalin, M., dan Gusriani, I., 2019. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Kopi Instan dari Bubuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dengan Menggunakan *Vacuum Dryier*. *Prosiding SEMIRATA BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu Pertanian*, 1 (1), 922-941.
- Oktadina, F. D., Bambang D. A. dan M. Bagus H. 2013. Pemanfaatan Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (*Coffea sp*) dalam Pembuatan Kopi Bubuk. *J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1 (3), 265-273.
- Pambayun, R., M. Gardjito, S. Sudarmadji, and KR Kuswanto. 2007. Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18 (3), 141-146.
- Permata, D. A., dan Sayuti, K., 2016. Pembuatan Minuman Serbuk Instan dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20 (1), 44-49.
- Popovich, D. G., Hu, T. D., Durance, dan D. Kitts. 2005. Retention of Ginsenosides in Dried Ginseng Root: Comparison of Drying Methods. *J. Food Sci.*, 70 (6), S355-S358.
- Sakdiyah, K., dan Wahyuni, R., 2019. Pengaruh Persentase Maltodekstrin dan Lama Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin C Minuman Serbuk Instan Terong Cepoka (*Solanum torvum*). *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10 (1), 24-34.
- Samoggia, A. dan Riedel, B., 2019. Consumers Perceptions of Coffee Health Benefits and Motives for Coffee Consumption and Purchasing. *Nutrients*, 11 (653), 1-21.
- Seo, B. Y., Choi, M. J., Kim, J. S., dan Park, E. J. 2019. Comparative Analysis of Ginsenoside Profiles: Antioxidant, Antiproliferative, and Antigenotoxic Activities of Ginseng Extracts of Fine and Main Roots. *Nutrient Food Sci.*, 24 (2), 128-135.
- Siska, Y.T., dan Wahono, H.S., 2014. Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3 (1), 41-52.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 01-4320-1996. *Serbuk minuman tradisional*.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 2983:2014. *Kopi Instan*.
- Susanti, Y. I., dan Putri, W. D. R., 2014. Pembuatan Minuman Serbuk Markisa Merah (*Passiflora edulis f. edulis* Sims) (Kajian Konsentrasi *Polysorbate 80* dan Suhu Pengeringan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (3), 170-179.
- Suwarmini, N. N., Mulyani, S., dan Triani, I. G. A. L., 2017. Pengaruh Blending Kopi Robusta dan Arabika Terhadap Kualitas Seduhan Kopi. *Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5 (3), 85-92.
- Ulandari, D. A. T., Nocianitri, K. A., dan Arihantana, N. M. I. H., 2019. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kandungan Komponen Bioaktif dan Karakteristik Sensoris Teh *White Peony*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8 (1), 36-47.

- Utami, A. R. P. 2020. Minuman Fungsional dari Kombinasi Kopi Robusta (*Coffea Canephora*), Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) dan Ginseng (*Panax quinquefolius* L.). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Widyotomo, S. dan Sri, M. 2007. Kafein: Senyawa Penting Pada Biji Kopi. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 23 (1), 44-50.
- Wigati, E. I., Pratiwi, E., Nissa, T. F., dan Utami, N. F., 2018. Uji Karakteristik Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) dari Bogor, Bandung dan Garut dengan Metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8 (1) : 59-66.
- Winarno, F. G., 2004. *Kimia pangan dan gizi*. Gramedia : Jakarta.

LAMPIRAN 3
BUKTI DRAF PATEN

Deskripsi

TEKNOLOGI PENGOLAHAN KOPI HIJAU INSTAN ANTIOKSIDAN

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini mengungkapkan teknologi pengolahan kopi hijau instan yang diinkorporasikan dengan ekstrak katekin dari produk gambir dan bubuk pasak bumi. Kopi bubuk yang digunakan berasal dari buah kopi robusta petik merah yang tidak disangrai, ekstrak katekin berasal dari gambir yang ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi, dan akar pasak bumi yang dibuat bubuk.

Latar Belakang Invensi

15 Beberapa tahun terakhir penelitian untuk mempertahankan sifat antioksidan kopi telah dilakukan oleh para peneliti. Herawati *et al.* (2019) dan Bobkova *et al.* (2020) menyatakan bahwa proses sangrai kopi berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan sifat antioksidan kopi. Samsonowicz *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penambahan senyawa bioaktif berbahan herbal sereal dapat meningkatkan sifat antioksidan dan total fenol dalam minuman kopi. Haile dan Kang (2020) melakukan fermentasi secara spontan dengan menggunakan *Wickerhamomyces anomalus* (Strain KNU18Y3) terhadap biji kopi hijau. Cheng *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa proses pengolahan kopi dengan metode pengeringan vakum menggunakan *microwave* dapat mempertahankan kandungan senyawa fenolik dalam kopi hijau.

30 Kopi hijau atau *green coffee* saat ini tengah meraih popularitas di kalangan pencinta kopi dunia. Hal utama yang membedakan kopi ini dengan jenis kopi biasa adalah proses pengolahan dari biji kopi yang mempengaruhi sifat fungsional dan aroma dari kopi hijau. Menurut Gornas *et al.* (2016) kopi

robusta hijau mempunyai sifat fungsional lebih baik dibanding kopi sangrai dengan kandungan total fenol berturut-turut sebesar 208,89mg/L dan 119,22mg/L. Masek *et al.* (2020) menginformasikan bahwa kopi hijau robusta mengandung senyawa
5 bersifat antioksidan sebesar 81,6%. Disamping sifat antioksidan tinggi, namun kadar kafein kopi hijau lebih tinggi dibanding kopi sangrai. Untuk itu, perlu dilakukan penambahan bahan yang mengandung senyawa bioaktif yang tidak hanya meningkatkan antioksidan tetapi juga dapat menurunkan
10 kadar kafein. Salah satu bahan sumber senyawa bioaktif yang dapat digunakan adalah ekstrak katekin dan pasak bumi.

Ekstrak katekin merupakan hasil dari ekstraksi dari produk gambir. Gambir adalah produk dari ekstrak air daun dan ranting tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb). Widiyarti *et al.* (2020) menjelaskan bahwa produk gambir mengandung senyawa
15 katekin lebih dari 52,25%. Ismail *et al* (2021) menambahkan ekstrak katekin produk gambir bersifat antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 2,74 µg/mL. Santoso *et al.* (2019) mengungkapkan bahwa penggunaan ekstrak gambir dapat membentuk
20 *edible film* berbasis ganyong bersifat antioksidan. Menurut Khanam *et al.* (2015) dan Triawanti *et al.* (2020) bagian akar tanaman pasak bumi mengandung senyawa eurikomanon, kuasinoid, flavonoid, fenolik, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antioksidan.

25

Uraian Singkat Invensi

Obyek yang dihasilkan dalam invensi ini adalah kopi hijau instan. Kopi hijau instan mengandung senyawa yang bersifat antioksidan. Bahan-bahan yang digunakan untuk
30 menghasilkan Kopi hijau instan, yaitu: bubuk kopi hijau robusta, ekstrak katekin dari produk gambir, dan bubuk pasak bumi. Langkah-langkah pembuatan Kopi hijau instan antioksidan terdiri atas 4 tahap, yaitu: a) kopi hijau instan dibuat

menggunakan metode *foam mat drying* dimana bahan yang digunakan maltodekstrin dan putih telur. b) pembuatan ekstrak katekin dari produk gambir dengan menggunakan proses ekstraksi metode maserasi. c) Penyiapan bubuk pasak bumi, dan
5 d) pembuatan kopi hijau instan antioksidan dengan formulasi kopi hijau instan: ekstrak katekin gambir: bubuk pasak bumi.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan pembentuk kopi hijau instan antioksidan yaitu: kopi hijau
10 instan, ekstrak katekin dari produk gambir yang berasal dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dan bubuk pasak bumi. Teknologi pembuatan kopi hijau instan antioksidan melalui 4 tahap, yaitu:

15 1. Kopi hijau instan

Biji kopi hijau dikeringkan hingga mencapai kadar air 12 % kemudian digiling menggunakan alat penggiling kopi. Bubuk kopi disaring menggunakan ayakan 80 mesh kemudian ditambah air dengan suhu 100oC sebanyak 1:2 (bubuk kopi : air)
20 selanjutnya diaduk dan didiamkan selama 10 menit. Kopi yang telah didiamkan disaring menggunakan kain saring sehingga didapatkan filtrat kopi. Filtrat kopi ditambahkan dengan maltodekstrin (10% b/b) dan putih telur (20% b/b), kemudian dicampurkan menggunakan mixer selama 10 menit dengan
25 kecepatan tinggi hingga membentuk busa. Filtrat kopi yang telah dicampurkan maltodekstrin dan putih telur diratakan pada loyang alumunium yang telah dilapisi oleh plastik Polypropylene. Campuran selanjutnya dikeringkan di dalam pengering karbinet pada suhu pengeringan 60oC selama 4 jam.
30 Campuran yang telah kering kemudian diblender dan disaring menggunakan saringan 80 mesh sehingga didapatkan bubuk kopi hijau.

2. Ekstrak katekin gambir

Bubuk gambir kering dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh. Bubuk gambir kering sebanyak 100g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dituangkan etanol 70% sebanyak 300mL selanjutnya dilakukan proses maserasi selama 24jam. Bubuk gambir hasil maserasi disaring dengan kertas saring Whatman No.1 sehingga diperoleh filtrat gambir. Filtrat gambir dievaporasi menggunakan alat *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 85°C sampai etanol menguap dan dilanjutkan proses pengeringan dengan menggunakan oven pengering pada suhu 85°C hingga diperoleh ekstrak katekin gambir. Ekstrak katekin gambir dihaluskan dengan blender dan disaring menggunakan ayakan ukuran 80mesh. Selanjutnya ekstrak katekin gambir dimasukkan dalam botol kedap udara dan cahaya.

3. Bubuk pasak bumi instan

Bubuk pasak bumi instan dengan menggunakan metode Abidin *et al.*, 2019 yang telah dimodifikasi. Bubuk pasak bumi disaring menggunakan saringan berukuran 80 mesh dan ditambahkan air dengan suhu 100°C sebanyak 1:2 (bubuk pasak bumi : air), kemudian diaduk dan didiamkan selama 10 menit. Selanjutnya disaring dengan menggunakan kain saring sehingga didapatkan filtrat pasak bumi. Filtrat pasak bumi kemudian ditambahkan dengan maltodekstrin (10% b/b) dan putih telur (20% b/b), kemudian dicampurkan menggunakan *mixer* selama 10 menit dengan kecepatan tinggi hingga membentuk busa. Filtrat pasak bumi yang telah dicampurkan maltodekstrin dan putih telur diratakan pada loyang alumunium yang telah dilapisi oleh plastik *Polypropylene*. Campuran dikeringkan didalam pengering karbinet pada suhu pengeringan 60°C selama 4 jam kemudian diblender dan disaring menggunakan saringan 80 mesh sehingga didapatkan bubuk pasak bumi instan.

4. Minuman kopi hijau instan fungsional

Bubuk kopi hijau instan, ekstrak katekin gambir dan bubuk pasak bumi instan masing-masing berukuran 80mesh dicampur dengan perbandingan berturut-turut 70%:20%:10%.

- 5 Formulasi kopi tersebut dimasukkan kedalam cangkir kemudian diseduh dengan air panas dengan suhu 80⁰C sebanyak 100 mL dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Minuman kopi hijau antioksidan siap konsumsi.

10 **Klaim**

1. Kopi hijau instan yang diformulasikan dengan ekstrak katekin produk gambir dan bubuk pasak bumi mengandung senyawa yang bersifat antioksidan
2. Kopi hijau instan antioksidan seperti dinyatakan dalam klaim 1 dibuat melalui langkah langkah sebagai berikut:
 - 15 a. Kopi hijau instan, ekstrak katekin dari produk gambir, dan bubuk pasak bumi kering dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh.
 - 20 b. Kopi hijau instan antioksidan dibuat dengan formulasi Kopi hijau instan, ekstrak katekin dari produk gambir, dan bubuk pasak bumi berturut-turut 70%:20%:10%.
3. Karakteristik kopi hijau instan antioksidan yaitu: kadar air, kecepatan larut, total fenol, dan IC₅₀ berturut-turut
25 sebesar 4,55%, 27,23 detik, 112,42mg/L, dan 59,52ppm.

Abstrak**TEKNOLOGI PENGOLAHAN KOPI HIJAU INSTAN ANTIOKSIDAN**

5 Invensi ini mengungkapkan teknologi pengolahan kopi hijau
instan yang diinkorporasikan dengan ekstrak katekin dari
produk gambir dan bubuk pasak bumi. Bahan-bahan yang
digunakan untuk menghasilkan Kopi hijau instan, yaitu:
10 bubuk kopi hijau robusta, ekstrak katekin dari produk
gambir, dan bubuk pasak bumi. Klaim dalam paten ini
terdiri atas dua, yaitu 1) kopi hijau instan yang
diformulasikan dengan ekstrak katekin produk gambir dan
bubuk pasak bumi mengandung senyawa yang bersifat
15 antioksidan, dan 2) Kopi hijau instan antioksidan dibuat
melalui langkah langkah sebagai berikut: a) kopi hijau
instan, ekstrak katekin dari produk gambir, dan bubuk
pasak bumi kering dihaluskan dengan blender dan diayak
dengan ayakan ukuran 80 mesh dan b) kopi hijau instan
20 antioksidan dibuat dengan formulasi Kopi hijau instan,
ekstrak katekin dari produk gambir, dan bubuk pasak bumi
berturut-turut 70%:20%:10%. Karakteristik kopi hijau
instan antioksidan yaitu: kadar air, kecepatan larut,
total fenol, dan IC₅₀ berturut-turut sebesar 4,55%, 27,23
25 detik, 112,42mg/L, dan 59,52ppm.

25

30