

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN SERBUK BERBAHAN DASAR
TEMPE DAN EKSTRAK TEMPE DENGAN VARIASI EKSTRAK JAHE
SEBAGAI MINUMAN KESEHATAN**

SKRIPSI

Oleh:

RADEN SITI ROSDIANI SAPUTRI

066118010



PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PAKUAN

BOGOR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN BERBAHAN
DASAR TEMPE DAN EKSTRAK TEMPE DENGAN
VARIASI EKSTRAK JAHE SEBAGAI MINUMAN
KESEHATAN**

Oleh : **Raden Siti Rosdiani Saputri**

NPM : **066118010**

Program Studi : **Farmasi**

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan :

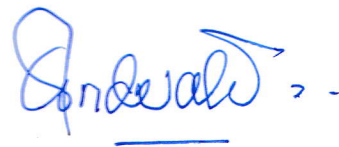
Bogor, Oktober 2023

Pembimbing II



Siti Mahyuni, M.Sc.

Pembimbing I



Apt. Dra. Dwi Indriati, M.Farm.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi



Apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.

Dekan FMIPA UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raden Siti Rosdiani Saputri

NPM : 066118010

Program Studi : Farmasi

Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Berbahan Dasar
Tempe Dan Eksrak Tempe Dengan Variasi Ekstrak Jahe
Sebagai Minuman Kesehatan

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasi atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian terdapat gugatan penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bogor, Oktober 2023



Raden Siti Rosdiani Saputri

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raden Siti Rosdiani Saputri
NPM : 066118010
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Berbahan Dasar
Tempe Dan Eksrak Tempe Dengan Variasi Ekstrak Jahe
Sebagai Minuman Kesehatan

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal akan dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di halaman akhir Skripsi ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Oktober 2023



Raden Siti Rosdiani Saputri

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah Rabbil ‘alamin, puji serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. Atas segala nikmat yang telah diberikan selama ini hingga saya dapat menjadi pribadi yang mengenal arti kesabaran dan keiklasan, serta telah memberikan kenikmatan dengan membekali saya ilmu sehingga saya mengerti betapa indah karunia yang telah di anugrahkan kepada setiap makhluk hidup-Nya. Termasuk karunia yang dianugrahkan kepada saya dengan memberikan kemudahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sebagai tanda bakti dan rasa terimakasih yang tiada terhingga, saya persembahkan karya skripsi ini kepada orang yang sangat saya sayangi dan cintai yaitu ibu dan bapa yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, doa dan ridho disetiap perjalanan hidup saya termasuk dalam setiap proses penyelesaian tugas akhir kuliah ini. Dan saya ucapkan terimakasih kepada ibu saya Dedeh Sutinah, bapak saya (Alm.) Raden Didin Syafrudin, bapak sambung saya Adi Septian, adik saya Raden Muhamad Bagir, dan Suami Saya Muhamad Aditya yang selalu memberikan dukungan, doa, dan telah menjadi salah satu penyemangat saya selama ini.

Saya ucapkan terimakasih banyak kepada pembimbing saya yaitu Ibu Apt. Dra. Dwi Indriati, M.Farm dan Ibu Siti Mahyuni, M. Sc, terimakasih atas segala bimbingan, bantuan, arahan, serta kesabarannya selama membimbing saya dalam proses pengerjaan tugas akhir ini dapat selesai. Semoga segala kebaikan Ibu dan Bapak dapat balasan oleh Allah SWT serta selalu diberikan kesehatan dan selalu dalam lindungan-Nya.

Tidak lupa juga untuk sahabat-sahabat saya ismi, farida, resti, indah, ardan, rakey, leo, hadi, meili, suhaeriyah, wulan, vidya, dan nina saya ucapkan terimakasih

telah memberikan doa, semangat, motivasi, telah mendengarkan berbagai keluhan dan memberikan masukan juga support. Semoga doa dan hal baik yang telah kalian berikan dapat dibalas dengan hal yang lebih baik oleh Allah SWT. Amin

Untuk teman-teman seperjuangan Farmasi 2018 terutama teman-teman Farmasi AB saya ucapkan terimakasih atas segala kebaikan yang telah kalian berikan selama perkuliahan dan terimakasih telah berjuang bersama untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Universitas Pakuan.

Saya menyadari bahwa hasil karya skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi saya harap tetap dapat memberikan manfaat sebagai ilmu dan pengetahuan bagi pembaca.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Raden Siti Rosdiani Saputri, lahir di Bogor 15 Oktober 1998. Merupakan putri pertama dari pasangan Bapak (alm) Raden Didin Syafrudin dan Ibu Dedeh Sutinah. Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 2002 di TK Al-hidayah dan lulus pada tahun 2003. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan tingkat sekolah dasar di SD Negeri Tegallega 1 dan lulus pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan tingkat menengah di SMP Kosgoro hingga lulus tahun 2013 dan masuk ke SMK Farmasi Tunas Mandiri dan lulus tahun 2016. Pada tahun 2016 penulis pernah kerja di Apotek Villa Duta. Pada tahun 2017 penulis pernah bekerja di Apotek Kimia Farma Juanda. Pada tahun 2018 penulis memilih melanjutkan Pendidikan tingkat sarjana S1 di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada tahun 2023. Selama duduk dibangku perguruan tinggi, penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) sebagai anggota dan ikut serta dalam beberapa program kerja di HIMAFAR.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan penelitian dan penyusunan tugas akhir dengan judul **“Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Berbahan Dasar Tempe Dan Ekstrak Tempe Dengan Variasi Ekstrak Jahe Sebagai Minuman Kesehatan.”** Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi dari Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

Penulis menyadari dalam penyusunan hasil penelitian ini tidak akan selsai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Sehubung dengal hal tersebut, penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Apt. Dra. Dwi Indriati, M.Farm selaku Pembimbing I dan Ibu Siti Mahyuni, M.Sc selaku Pembimbing II.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan dan Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Matematikan dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
3. Keluarga terutama Ibu, bapak, adik dan suami tersayang serta teman-teman khususnya angkatan 2018 yang sudah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Untuk saya sendiri, terimakasih sudah berjuang dan bertahan sampai detik ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini jauh dari sempurna dan banyak kurangnya, namun penulis berharap karya ini dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Bogor, Oktober 2023

Penulis

RINGKASAN

RADEN SITI ROSDIANI SAPUTRI. 066118010. 2022. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN SERBUK BERBAHAN DASAR TEMPE DAN EKSTRAK TEMPE DENGAN VARIASI EKSTRAK JAHE SEBAGAI MINUMAN KESEHATAN. Dibawah bimbingan: Dwi Indriati dan Siti Mahyuni

Tempe merupakan makanan tradisional khas Indonesia, Tempe mengandung senyawa isoflavon yang berperan sebagai antioksidan, senyawa isoflavon dalam tubuh manusia berfungsi untuk menjaga kesehatan. Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman tradisional yang banyak di budidayakan di Indonesia. Jahe memiliki rasa yang cukup pedas dan menghangatkan selain itu memiliki antioksidan yang cukup tinggi. Jahe memiliki manfaat sebagai antioksidan dimana jahe mengandung zat aktif yang terdiri antara lain gingerol, shagaol, flavonoid. Metode yang digunakan dalam pengukuran aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH dengan alat Spektrofotometri UV-Vis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu berdasarkan beberapa parameter SNI serta menentukan aktivitas antioksidan terbaik pada 6 formula minuman serbuk kesehatan. Formula ini terbuat dari serbuk tempe dengan variasi ekstrak jahe 10%, 15% dan 20% (F1, F2 dan F3) dan serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe 10%, 15% dan 20% (F4, F5 dan F6).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula minuman berbahan dasar serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe sebagai minuman kesehatan memenuhi syarat uji mutu berdasarkan SNI. Formula 3 dipilih sebagai formula optimal karena berdasarkan cara pembuatannya yang lebih mudah, dari segi waktu lebih efisien, serta lebih ekonomis dan nilai IC_{50} sebesar 99,9385 ppm.

Kata kunci: Antioksidan, Tempe, Jahe, Minuman Kesehatan

SUMMARY

RADEN SITI ROSDIANI SAPUTRI. 066118010. 2022. ANTIOXIDANT ACTIVITY OF POWDERED DRINKS MADE FROM TEMPEH AND TEMPEH EXTRACT WITH VARIATIONS OF GINGER EXTRACT AS A HEALTH DRINK. Supervisor: Dwi Indriati and Siti Mahyuni.

Tempe is a traditional Indonesian food, Tempe contains isoflavone compounds which act as antioxidants, isoflavone compounds in the human body function to maintain health. Ginger (*Zingiber officinale*) is a traditional plant that is widely grown and cultivated in Indonesia. Ginger has a taste that is quite spicy and warm besides that it has quite high antioxidants. Ginger has benefits as an antioxidant where ginger contains active substances consisting of gingerols, shagaols, and flavonoids. The method used in measuring antioxidant activity is the DPPH method with UV-Vis Spectrophotometry.

This study to evaluate quality based on several SNI parameters and determine the best antioxidant activity in 6 health powder drink formulas. This formula is made from tempeh powder with variations of ginger extract 10%, 15% and 20% (F1, F2 and F3) and tempeh extract powder with variations of ginger extract powder 10%, 15% and 20% (F4, F5 and F6).

The results showed that all beverage formulas made from tempeh powder, tempeh extract powder with variations of ginger extract powder as health drinks met the quality test requirements based on SNI. Formula 3 was chosen as the optimal formula because it is based on an easier manufacturing method, more efficient in terms of time, and more economical and the IC50 value is not much different from formula 6, namely 99.9385 ppm.

Keywords: Antioxidants, Tempeh, Ginger, Health Drinks

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SURAT PELIMPAHAN	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesa.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tempe	5
2.1.1 Deskripsi Tempe	5
2.1.2 Kandungan tempe	6
2.2 Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	7

2.2.1	Deskripsi Jahe	7
s2.2.2	Kandungan Jahe	8
2.3	Minuman Kesehatan	9
2.4	Aktivitas Antioksidan	11
2.4.1	Radikal Bebas	11
2.4.2	Antioksidan	11
2.4.3	Metode DPPH	12
2.5	Spektrofotometri UV-Vis	13
BAB III	METODE PENELITIAN	15
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2	Alat dan Bahan	15
3.3	Pengumpulan Bahan Baku	15
3.5	Pembuatan Serbuk Ekstrak Jahe Gajah	16
3.6	Pembuatan Serbuk Tempe	16
3.7	Pembuatan Serbuk Ekstrak Tempe	17
3.8	Uji Karakteristik Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	17
3.9	Uji Fitokimia Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	18
3.9.1	Uji Flavonoid	18
3.9.2	Uji Saponin	18
3.9.3	Uji Tanin	19
3.9.4	Uji Alkaloid	19
3.10	Formulasi Minuman Serbuk Tempe dan Serbuk Ekstrak Tempe dengan Variasi Serbuk Ekstrak Jahe	19
3.11	Pembuatan Minuman Serbuk Tempe dan Ekstrak Tempe dengan Variasi Ekstrak Jahe	20
3.12	Uji Mutu Minuman	20
3.13	Uji Aktivitas Antioksidan	22
3.13.1	Pembuatan Larutan Pereaksi	22
3.13.2	Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH	23

3.13.3	Penetapan Optimasi Waktu Inkubasi.....	23
3.13.4	Pembuatan Deret Larutan Standar Vitamin C	23
3.13.5	Pembuatan Larutan Uji	24
3.13.6	Pengujian Antioksidan Dengan Metode DPPH	24
3.13.7	Perhitungan Nilai IC50	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Pengumpulan Bahan Baku Dan Determinasi Tanaman	25
4.2	Hasil Pembuatan Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	25
4.3	Hasil Uji Karakteristik Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	27
4.3.1	Hasil Penetapan Kadar Air	27
4.3.2	Hasil Penetapan Kadar Abu.....	28
4.4	Hasil Uji Fitokimia Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	29
4.5	Hasil Uji Evaluasi Mutu Sediaan Minuman	29
4.5.1	Hasil Uji organoleptik Sediaan Minuman	30
4.5.2	Hasil Penetapan Kadar Air Sediaan Minuman	31
4.5.3	Hasil Penetapan Kadar Abu Sediaan Minuman.....	32
4.5.4	Hasil Uji Cemarkan Mikroba.....	33
4.5.5	Hasil Uji Hedonik	35
4.6	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Minuman	37
4.7	Hasil Analisis Data Statistik	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
DAFTAR PUSTAKA		44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tempe	5
Gambar 2. Jahe Emprit, Jahe Gajah, Jahe Merah	7
Gambar 3. Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe	27
Gambar 4. Formulasi Sediaan Minuman.....	31
Gambar 5. Hasil Uji Lempeng Total	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Zat Gizi Tempe.....	6
Tabel 2. Parameter Mutu Minuman Serbuk	10
Tabel 3. Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan	11
Tabel 4. Formulasi Minuman Serbuk Tempe dan Serbuk Ekstrak Tempe dengan variasi Serbuk Ekstrak Jahe	17
Tabel 5. Hasil perhitungan rendemen	25
Tabel 6. Hasil kadar air serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe.....	26
Tabel 7. Hasil kadar abu serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe	27
Tabel 8. Hasil uji fitokimia serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe.....	28
Tabel 9. Hasil kadar air formulasi sediaan minuman	30
Tabel 10. Hasil kadar abu formulasi sediaan minuman	31
Tabel 11. Uji angka lempeng total	33
Tabel 12. Uji Lanjut Duncan Terhadap Uji Hedonik	33
Tabel 13. Hasil pengujian aktivitas antioksidan	36
Tabel 14. Hasil analisis data statistik	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	51
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Jahe	52
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Rendemen.....	53
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe.....	54
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Abu tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe.....	56
Lampiran 6. Hasil uji fitokimia.....	58
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Air Sediaan Minuman.....	59
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Sediaan Minuman.....	62
Lampiran 9. Perhitungan ALT.....	65
Lampiran 10. Lembar uji hedonik.....	66
Lampiran 11. Uji statistik lanjut duncan.....	72
Lampiran 12. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.....	80
Lampiran 13. Perhitungan standar DPPH.....	81
Lampiran 14. Hasil Uji Data Statistik Antioksidan.....	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Senyawa antioksidan berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh, dimana antioksidan dapat menghambat proses oksidasi sehingga dapat melindungi tubuh dari radikal bebas yang dihasilkan dari faktor eksternal maupun dihasilkan dari metabolisme tubuh (Maesaroh *et al.*, 2018). Dampak dari senyawa radikal bebas yaitu dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan tubuh sehingga dapat menyebabkan adanya penyakit kanker dan tumor, penyakit kronis, serta penuaan dini (Faisal, 2019).

Tempe merupakan makanan tradisional khas Indonesia, merupakan olahan pangan yang terbuat dari hasil fermentasi kacang kedelai oleh kapang berjenis *Rhizopus* yang dapat merubah bentuk protein menjadi macam-macam asam amino yang mudah diserap oleh tubuh dan mempunyai kandungan gizi yang cukup baik yaitu seperti vitamin B1, kalsium, fosfor, serat, protein yang sudah terbukti secara ilmiah memiliki manfaat untuk kesehatan (Badan Standarisasi Nasional, 2019). Tempe mengandung senyawa isoflavon yang berperan sebagai antioksidan, senyawa isoflavon dalam tubuh manusia berfungsi untuk mencegah berbagai penyakit kronis seperti diabetes, jantung, hipertensi, kanker serta dapat menjaga kesehatan. Terdapat ekstrak isoflavon tempe sebesar 153,9 µg/g berat kering (Winarsi, 2010). Tempe dapat dibuat menjadi serbuk tempe atau tepung tempe. Menurut penelitian Faizah (2012) diketahui bahwa tempe dapat dijadikan produk olahan seperti roti tawar tempe, roti manis tempe dan *donut* yang terbuat dari serbuk tempe atau tepung tempe. Selain itu produk olahan yang bisa dibuat dari bahan dasar tempe yaitu minuman serbuk tempe.

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman tradisional yang banyak tumbuh serta di budidayakan di Indonesia. Jahe digunakan sebagai rempah-rempah, obat-obatan. Jahe memiliki rasa yang cukup pedas dan menghangatkan selain itu memiliki antioksidan yang cukup tinggi. Jahe memiliki manfaat sebagai antioksidan dimana jahe mengandung zat aktif yang terdiri antara lain gingerol, shagaol, triterpenoid, flavonoid dan saponin (Etika *et al.*, 2017). Antioksidan memiliki peran penting bagi tubuh yaitu untuk menjaga kesehatan karena jahe dapat menangkal radikal bebas serta memperlambat reaksi oksidatif yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit degeneratif (Yeh *et al.*, 2014).

Pada penelitian Berlianti *et al.* (2021) dibuat minuman suplemen protein dari filtrat tempe dan almond, dan di dapatkan nilai IC_{50} pada tempe sebesar 0,0916 g/ml dan pada almond sebesar 0,0942 g/ml. Menurut Mursyid (2014) antioksidan tepung tempe yaitu dengan IC_{50} sebesar 4.049,6 ppm. Semakin rendah nilai IC_{50} yang didapat maka semakin tinggi nilai antioksidan yang terkandung dalam sampel (Moulyneux, 2004). Proses pengukusan atau *steam blanching* menunjukkan dapat menurunkan isoflavon terkecil dibandingkan perebusan dan penggorengan, yaitu sebesar 13,3% sedangkan pada perebusan dan penggorengan sebesar 18,2% dan 39,15%. Hal ini karena isoflavon rentan terhadap suhu tinggi sehingga isoflavon dapat mengalami kerusakan pada saat pengeringan (Utari & Riyadi, 2010). Berdasarkan data tersebut perlu dilakukan pembuatan formulasi minuman suplemen kesehatan dengan variasi tanaman lain yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan serta menutupi rasa pada tempe sebagai minuman kesehatan.

Menurut penelitian Fidrianny *et al.* (2014) didapatkan hasil IC_{50} pada jahe gajah yaitu sebesar 0,26 ppm menggunakan pelarut etanol. Jahe gajah ini juga memiliki harga yang relatif terjangkau di banding jahe lainnya. Kandungan dalam jahe gajah yaitu adanya senyawa polifenol berupa gingerol dan shagaol yang berperan sebagai antioksidan (Palupi & Widyaningsih, 2015). Pada penelitian Dwiyananti *et al.*, (2019) digunakan konsentrasi ekstrak rimpang jahe sebagai

variasi pembuatan minuman sebesar 10%, 15% dan 20% pada konsentrasi ini di dapatkan IC_{50} berturut-turut yaitu 81,34%, 83,14% dan 84,19%. Jahe memiliki rasa yang pedas sehingga dapat menambah rasa pada minuman dan pada konsentrasi tersebut rasa pada jahe dapat diterima oleh para panelis, maka pada penelitian ini digunakan variasi jahe dengan konsentrasi 10%, 15% dan 20%.

Berdasarkan uraian diatas, pembuatan minuman berbahan dasar tempe dan ekstrak tempe dengan variasi jahe sebagai minuman kesehatan merupakan pengembangan produk pangan. Dimana pemanfaatan jahe sebagai variasi minuman dapat meningkatkan kandungan gizi serta dapat memperbaiki rasa sebagai minuman kesehatan. Dilakukan pengukuran uji mutu pada minuman serbuk berdasarkan SNI 01-4320-1996 yaitu dengan beberapa parameter seperti uji organoleptik, uji kadar air, uji kadar abu, dan uji cemaran mikroba. Untuk pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil).

1.2 Tujuan Penelitian

- a. Mengevaluasi mutu minuman berbahan dasar tempe yang memenuhi syarat mutu SNI (uji organoleptik, uji kadar air, uji kadar abu, uji cemaran mikroba dan uji hedonik).
- b. Menentukan formula yang optimal berdasarkan uji antioksidan pada sediaan minuman berbahan dasar tempe dan ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe sebagai minuman kesehatan.

1.3 Hipotesa

- a. Minuman serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe sebagai minuman kesehatan memenuhi syarat berdasarkan uji mutu SNI (uji organoleptik, uji kadar air, uji kadar abu, uji cemaran mikroba dan uji hedonik).

- b. Terdapat formula yang optimal berdasarkan uji antioksidan pada sediaan minuman berbahan dasar tempe dan ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe sebagai minuman kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempe

2.1.1 Deskripsi Tempe

Tempe merupakan makanan khas Indonesia yang terbuat dari produk olahan kedelai dengan cara proses fermentasi dari ditambahkan kapang yang dikenal sebagai *Rhizopus sp.* Tempe juga makanan yang sangat terkenal di Indonesia karena harganya yang terjangkau sehingga dapat dikonsumsi semua kalangan, khususnya pada masyarakat kelas menengah kebawah. Serta banyak diperjual belikan di pasar, mudah diproduksi dan mudah diolah menjadi pendamping lauk pauk ataupun camilan (Utari & Riyadi, 2010).



Gambar 1. Tempe

Tempe dikenal sebagai pangan pendamping nasi, karena tempe mempunyai kandungan gizi yang tinggi. Semakin berkembangnya zaman tempe dibuat menjadi berbagai macam olahan siap saji seperti kripik tempe yang banyak dijumpai dijual dengan menggunakan kemasan, roti yang terbuat dari tepung tempe, serta minuman fungsional yang berasal dari ekstrak tempe guna meningkatkan kesehatan.

2.1.2 Kandungan tempe

Tempe memiliki kandungan gizi yang baik yaitu seperti asam lemak, vitamin larut air (vitamin B kompleks), vitamin larut lemak (vitamin A, D, E, dan K), vitamin B12, mineral serta antioksidan (Badan Standarisasi Nasional, 2019). Antioksidan yang berperan terhadap tubuh adalah isoflavon. Isoflavon bermanfaat dapat menjaga kesehatan tubuh karena dapat menangkal radikal bebas, mencegah berbagai penyakit seperti hipertensi, jantung koroner, kanker serta mencegah penyakit kronis lainnya (Aryanta, 2020).

Badan Standarisasi Nasional (2019) telah menerbitkan standar tempe kedelai, yaitu: SNI 3144:2009. Mengenai kandungan gizi tempe yang telah dilakukan penelitian oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 1991 dengan perincian sebagai berikut:

Tabel 1. Zat Gizi Tempe

Zat gizi	Satuan	Komposisi zat gizi 100 gram BDD	
		Kedelai	Tempe
Energi	(kal)	381	201
Protein	(gram)	40,4	20,8
Lemak	(gram)	16,7	8,8
Hidrat arang	(gram)	24,9	13,5
Abu	(gram)	3,2	1,4
Serat	(gram)	5,5	1,6
Kalsium	(mg)	222	155
Fosfor	(mg)	682	326
Besi	(mg)	10	4
Karotin	(mkg)	31	34
Vitamin B1	(mg)	0,52	0,19
Air	(gram)	12,7	55,3
BDD*	(%)	100	100

Sumber: SNI 3144:2009

2.2 Jahe (*Zingiber officinale*)

2.2.1 Deskripsi Jahe

Jahe yang memiliki nama ilmiah *Zingiber officinale* mudah ditemui di Indonesia. Bagian jahe yang digunakan yaitu rimpang jahe. Jahe memiliki bau dan rasa yang khas sehingga banyak disukai oleh masyarakat umum. Jahe juga digunakan sebagai penambah bumbu pada masakan, bahan baku minuman yang berfungsi untuk menghangatkan tubuh seperti wedang jahe, susu jahe dan lain-lain, juga obat-obatan. Dalam pengolahannya jahe juga dapat dibuat sebagai jahe instan (Firdausni *et al.*, 2017).

Jahe gajah (*Zingiber officinale*) memiliki manfaat sebagai antioksidan, antimikroba, antibakteri, antijamur, antidiare, antiinflamasi juga sebagai imunomodulator dimana jahe dapat meningkatkan daya tahan tubuh manusia serta dapat mencegah dan meringankan gejala penyakit yang timbul (Edrikarina, 2021). Jenis jahe, umur panen, serta kondisi jahe yang segar maupun kering dapat mempengaruhi tinggi rendahnya aktifitas antioksidan (Hernani & Winarti, 2017).



Gambar 2. Jahe Emprit, Jahe Gajah, Jahe Merah

Menurut (Fakhrudin, 2008) ada 3 macam jenis jahe di Indonesia berdasarkan warna, besar/kecil rimpangnya, aroma serta bentuknya yaitu jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah.

a. Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var Roscoe)

Jahe gajah memiliki warna bagian luar coklat kekuningan, sedangkan bagian dalam berwarna putih kekuningan, memiliki rimpang berukuran besar dibanding jahe lainnya. Memiliki kandungan minyak atsiri sekitar 0,82%-1,66%. Jahe gajah banyak di manfaatkan dalam penyedap makanan, minuman, pembuatan permen jahe.

b. Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var Amarum)

Jahe emprit memiliki warna putih sampai kuning, rimpangnya relatif kecil dari jahe yang lain, aromanya agak tajam, rasanya pedas. Jahe emprit mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 1,5%-3,5%. Jahe emprit banyak digunakan dalam penyedap makanan, minuman serta bahan baku obat-obat tradisional.

c. Jahe Merah (*Zingiber officinale* var Rubrum)

Jahe merah memiliki warna bagian luarnya merah sedangkan bagian dalam jingga muda hingga merah, rimpangnya lebih kecil dari jahe emprit, rasa pedasnya paling tinggi dari pada jahe yang lainnya sehingga banyak digunakan sebagai pengobatan. Jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri sekitar 2,58%-3,90%. Jahe merah juga banyak digunakan dalam penyedap makanan, minuman serta bahan baku obat-obat tradisional.

2.2.2 Kandungan Jahe

Menurut penelitian Kikuzaki & Nakatani (1993) jahe memiliki beberapa zat berkhasiat utama seperti shogaol, gingeron dan gingerol yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibanding vitamin E. Menurut penelitian Radiati *et al.* (2003) mengkonsumsi jahe dalam minuman fungsional serta obat tradisional memiliki manfaat yaitu dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan mengobati diare. Selain shogaol, gingeron dan gingerol jahe juga memiliki senyawa flavonoid, triterpenoid dan saponin (Etika *et al.*, 2017). Senyawa flavonoid memiliki peran dalam mengaktifkan makrofag

(Aurelia & Winarto, 2006) serta kandungan antioksidannya yang kuat dapat melindungi tubuh (Keller dkk., 2006).

Salah satu senyawa utama dalam jahe yaitu gingerol, yang mempunyai efek farmakologis dan fisiologis seperti analgetik, antipiretik, kardiotonik, antihepatotoksik. Gingerol bersifat tidak stabil terhadap suhu panas sehingga mudah terdehidrasi menjadi shagaol. Shagaol merupakan hasil dari dehidrasi gingerol yang menjadikan adanya rasa pedas pada jahe (Bhattarai *et al.*, 2001).

2.3 Minuman Kesehatan

Minuman kesehatan harus memenuhi fungsi utamanya yaitu memberikan asupan gizi yang baik. Minuman kesehatan memiliki fungsi tersier yaitu seperti probiotik, menambah asupan vitamin serta mineral, dan dapat meningkatkan stamina tubuh serta mengurangi resiko penyakit tertentu. Proses pengolahan tanaman herbal menjadi minuman kesehatan fungsional sangat berperan penting sehingga perlu mengetahui kandungan senyawa aktif serta teknik formulasinya. Agar rasanya dapat diterima di masyarakat dan fungsinya dapat di pertanggung jawabkan (Widyantari, 2020).

Minuman serbuk merupakan suatu produk olahan pangan yang berbentuk serbuk. Yang dihasilkan dengan cara pengeringan sehingga mempermudah dalam penyajiannya dan memiliki daya simpan yang relatif lama. Pengeringan serbuk dapat dikeringkan dengan alat canggih seperti *freez dryer* dan *spray dryer* namun kekurangannya alat ini cukup mahal. Sari atau ekstrak yang digunakan dapat berupa dari buah, rimpang, daun maupun bagian tanaman lainnya dengan cara pengolahan yang sesuai (Yohana, 2016). Parameter untuk menentukan kelayakan minuman serbuk tempe dengan variasi ekstrak jahe ditinjau berdasarkan syarat minuman instan yang tertera dalam SNI 01-4320-1996 sebagai berikut:

Tabel 2. Parameter Mutu Minuman Serbuk

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
- Bau		Normal
- Warna		Normal
- Rasa		Normal
Kadar air (b/b)	%	Mkas. 3,0
Kadar abu (b/b)	%	Maks. 1,5
Jumlah gula (dihitung sebagai sakarosa) (b/b)	%	Maks. 85,0
Bahan tambahan makanan		
Pemanis buatan		
- Sakarin		Tidak boleh ada
- Siklamat		Tidak boleh ada
Pewarna tambahan		Sesuai SNI 01-0222-1996
Cemaran logam		
- Seng	Mg/kg	Maks. 50
- Timbal	Mg/kg	Maks. 0,2
- Timah	Mg/kg	Maks. 40
- Tembaga	Mg/kg	Maks. 2,0
Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,1
Cemaran mikroba		
Angka lempeng total	Koloni	3×10^3
Coliform	APM/g	<3

Sumber: SNI No. 01-4320-1996

2.4 Aktivitas Antioksidan

2.4.1 Radikal Bebas

Antioksidan sangat diperlukan agar dapat meningkatkan daya tahan tubuh karena dapat menangkal radikal bebas (Werdhasari, 2014). Radikal bebas adalah molekul yang tidak memiliki pasangan pada lapisan terluar, sehingga menyebabkan radikal bebas ini menjadi sangat reaktif. Radikal bebas terdapat 2 macam yaitu berasal dari luar tubuh (eksternal) dan dari dalam tubuh (internal). Dari luar tubuh contohnya debu jalan yang menyebabkan polusi udara yang terhirup oleh tubuh, paparan sinar matahari, radiasi, asap kendaraan serta asap rokok, sedangkan dari dalam tubuh seperti hasil proses metabolisme seperti golongan senyawa oksigen reaktif (ROS) yang terjadi akibat dari proses biokimia saat terjadi adanya kenaikan paparan xenobiotik dalam tubuh baik makanan maupun lingkungan (Adawiah, 2019).

Radikal bebas menyebabkan kerusakan sel membran yang terjadi akibat beberapa tahap yaitu, (1) terbentuknya ikatan kovalen yang menyebabkan adanya perubahan struktur dan fungsi reseptor membran, (2) terjadi oksidasi pada gugus tiol yang disebabkan oleh radikal bebas sehingga menyebabkan terganggunya sistem transport lintas membran, (3) terjadi peroksidasi lipid membran yang menyebabkan rusaknya membran karena terjadi perubahan pada fluiditas, struktur membran, ikatan *cross linking*, dan fungsi membran (Adawiah, 2019).

2.4.2 Antioksidan

Antioksidan menurut sumbernya ada 2 macam yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis yaitu antioksidan yang diproduksi secara sintetis atau telah diolah menggunakan bahan kimia, sedangkan antioksidan alami yaitu antioksidan yang diperoleh dari hasil metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki senyawa aktif seperti senyawa golongan flavonoid. Sumber antioksidan tidak hanya didapat dari makanan

saja tetapi dapat didapat dari olahan minuman yang disebut minuman fungsional dengan formulasi tertentu (Widyantari, 2020).

Antioksidan berperan penting dalam kesehatan yaitu dapat mencegah penyakit kanker dan tumor, dan mencegah terjadinya penuaan dini. Antioksidan juga berperan dalam produk pangan, yaitu digunakan untuk mencegah terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pangan, seperti terjadinya perubahan warna, perubahan rasa, perubahan aroma seperti menjadi tengik dan kerusakan fisik lainnya (Adawiah, 2019).

Aktivitas antioksidan didapatkan dari nilai absorbansi yang digunakan untuk menghitung konsentrasi inhibisi 50% (IC_{50}) yang menunjukkan adanya kemampuan suatu aktivitas antioksidan untuk meredam radikal bebas sebesar 50%. Semakin tinggi kadar senyawa aktivitas antioksidan pada sampel, maka semakin rendah nilai IC_{50} dan semakin rendah kadar senyawa antioksidan, maka semakin tinggi nilai IC_{50} . (Mosquera *et al.*, 2007).

Tabel 3. Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan

Kategori	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)
Sangat kuat	<50
Kuat	50-100
Sedang	101-150
Lemah	151-200

Dikutip dari Mardawati, dkk., 2008.

2.4.3 Metode DPPH

Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) adalah salah satu metode yang dapat menguji adanya aktivitas antioksidan. Pada prinsipnya metode ini akan bereaksi dengan atom hidrogen dari senyawa peredaman radikal bebas sehingga membentuk DPPH yang lebih stabil. Senyawa peredaman tersebut

yang telah berinteraksi dengan DPPH akan menghasilkan senyawa radikal yang baru atau yang lebih stabil atau senyawa non radikal. Ditandai dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning maka menandakan senyawa radikal bebas berkurang karena adanya antioksidan (Faisal, 2019).

Menurut Maesaroh *et al.* (2018) metode aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH termasuk metode yang paling efektif dibanding metode uji lainnya karena metode ini memiliki sensitifitas yang cukup tinggi. Metode DPPH ini juga tidak memerlukan banyak reagen yang digunakan serta hasil pengukurannya menunjukkan keseluruhan kapasitas antioksidan pada sampel yang diperoleh. Parameter yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan yaitu nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*) yang dihasilkan pada persen peredaman radikal bebas. Dimana semakin rendah nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya, begitu pula sebaliknya semakin tinggi nilai IC_{50} maka semakin rendah aktivitas antioksidannya (Redha, 2013).

2.5 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran suatu interaksi antara radiasi elektromagnetik dan molekul atau atom dari suatu zat kimia. Yang sering digunakan yaitu spektrofotometri ultraviolet, cahaya tampak, infra merah dan serapan atom. Jangkauan panjang gelombang untuk daerah ultraviolet yaitu 190-380 nm, daerah cahaya tampak 380-780, dan infra merah 780-3000 nm (Depkes, 1995).

Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menentukan sampel yang berupa larutan, gas, ataupun uap. Sampel yang berupa larutan harus larut dengan sempurna, pelarut yang digunakan tidak mengandung ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya. Absorpsi sinar UV pada pelarut etanol 95% didapatkan hasil λ_{maks} sebesar 205 nm (Suharti, 2017).

Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis yaitu terjadinya penyerapan energi atau cahaya radiasi (uv-vis) yang diteruskan dari suatu larutan berwarna (media) yang merupakan suatu sampel sehingga sebagian cahaya yang diserap dapat dipantulkan dan juga ada yang diteruskan. Hasil akhirnya yaitu berupa nilai yang dapat dilihat dalam bentuk angka sehingga konsentrasi zat dalam sampel dapat diketahui secara kuantitatif (Suharti, 2017).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan juni - agustus 2022 di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Pakuan, Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat-alat gelas, *aluminium foil*, ayakan mesh 100, cawan petri, *dehumidifier*, *juicer*, kasa steril, kapas, labu ukur, oven, penangas air, Spektrofotometri Uv-Vis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah air suling, DPPH, HCl pekat, Jahe gajah, larutan $FeCl_3$ 1%, methanol, pereaksi dragendroff dan mayer, tempe, sebuk Mg, dan serbuk vitamin C.

3.3 Pengumpulan Bahan Baku

Bahan baku tempe dikumpulkan dari tempe yang diperoleh dari rumah tempe Indonesia yang berada di jalan Raya Cilendek nomor 27. Jahe gajah dikumpulkan dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM Intitut Pertanian Bogor.

3.4 Determinasi

Pada penelitian kali ini dilakukan determinasi Jahe gajah ntuk memastikan bahwa bahan baku yang dipilih berupa bahan yang benar dan seragam. Determinasi dilakukan di Institut Pertanian Bogor Pusat Studi Biofarmaka Tropika Jl. Taman Kencana No. 3 Bogor 16128.

3.5 Pembuatan Serbuk Ekstrak Jahe

Jahe gajah dikumpulkan dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM Intitut Pertanian Bogor. Digunakan jahe gajah sebanyak 1400 gram. Jahe yang telah dikumpulkan kemudain dibersihkan dan disortasi dari sisa-sisa kotoran yang menempel. Lalu dilakukan pencucian dibawah air mengalir hingga bersih. Selanjutnya jahe ditiriskan, lalu dipotong kecil-kecil. Jahe diekstraksi dengan menggunakan *juicer* sampai terpisah ekstrak dan ampasnya, filtratnya ditampung kemudian ampasnya dilakukan ekstraksi kembali sebanyak 3x menggunakan pelarut air. Hasil filtrat dimasukan kedalam wadah yang sudah di lapisi alumunium foil kemudian dikeringkan dengan menggunakan *dehumidifier* dengan suhu 50°C selama 24 jam sampai kering. Sesudah kering, serbuk ekstrak jahe di *blender* kembali sampai halus kemudian diayak menggunakan ayakan mesh 100. Ekstrak yang dihasilkan disimpan dalam wadah tertutup rapat dan diberi silica gel. Dihitung % rendemennya.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat serbuk yang diperoleh}}{\text{berat awal serbuk}} \times 100\%$$

3.6 Pembuatan Serbuk Tempe

Tempe yang diperoleh dari rumah tempe Indonesia yang berada di jalan Raya Cilendek nomor 27. Pembuatan serbuk tempe ini dilakukan dengan cara pemotongan 2000 gram tempe secara tipis-tipis yang bertujuan untuk mempercepat proses pematangan. Kemudian tempe di *steam blanching* atau pengukusan tujuannya yaitu untuk mengurangi kontamiasi dari mikroorganisme. Tempe di *steam blanching* selama 10 menit pada suhu 100°C kemudiam ditiriskan. Lalu dikeringkan menggunakan *dehumidifier* dengan suhu 50°C sampai kering. Dilakukan penghalusan menggunakan *blender* setelah halus kemudian di ayak menggunakan ayakan no. 100. Disimpan dalam wadah tertutup rapat dan diberi silica gel kemudian dihitung rendemennya, dengan rumus berikut.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat serbuk yang diperoleh}}{\text{berat awal serbuk}} \times 100\%$$

3.7 Pembuatan Serbuk Ekstrak Tempe

Tempe yang diperoleh dari rumah tempe Indonesia yang berada di jalan Raya Cilendek nomor 27. Pembuatan ekstrak tempe yang sudah dimodifikasi dari (Amini, 2021) dimulai dengan dilakukan pemotongan 5000 gram tempe secara dadu berukuran 1x1 cm yang bertujuan untuk mempercepat proses pematangan. Kemudian tempe di *steam blanching* atau pengukusan tujuannya yaitu untuk mengurangi kontaminasi dari mikroorganisme, menginaktivasi enzim, melunakan dan memperpanjang proses pengawetan sehingga dapat diperoleh mutu produk yang dikeringkan dengan kualitas yang baik. Tempe di *steam blanching* selama 10 menit pada suhu 100°C kemudian ditiriskan. Lalu tempe di *juicer* sedikit demi sedikit dengan perbandingan tempe:air yaitu 1:1,5 kemudian ditampung filtratnya. Dilakukan sebanyak 3x pengulangan. Filtrat yang diperoleh disimpan dalam wadah yang sudah dilapisi aluminium foil kemudian dikeringkan menggunakan *dehumidifier* dengan suhu 50°C selama 24 jam sampai kering kemudian di ayak menggunakan ayakan no. 100. Lalu dihitung % rendemennya dengan rumus berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{berat serbuk yang diperoleh}}{\text{berat awal serbuk}} \times 100\%$$

3.8 Uji Karakteristik Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe

Uji karakteristik ini dilakukan pada serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan serbuk ekstrak jahe meliputi uji organoleptik, uji kadar air, dan uji kadar abu pada masing-masing serbuk ekstrak.

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui rasa, warna, aroma dan bentuk pada serbuk ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe.

Uji kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan cara dilakukan pemanasan dalam oven dengan suhu 105°C. Sampel ditimbang sebanyak kurang lebih 2 gram didalam cawan uap, dimasukan kedalam oven

sampai berat konstan. Kemudian ditunggu hingga dingin dan sampel ditimbang (Winarno, 2005). Rumus perhitungan kadar:

$$\% \text{kadar air} = \frac{\text{bobot cawan + isi sebelum dipijar} - (\text{bobot cawan + isi sesudah di pijar})}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

Uji kadar abu dilakukan dengan cara ditimbang sampel sebanyak 2 gram dalam krus porselin kering yang telah diketahui beratnya, di pijarkan pada suhu 500-600°C sampai diperoleh abu yang berwarna keputih-putihan, krus yang didalamnya terdapat abu dimasukan ke dalam desukator dan timbang berat abu setelah dingin (Winarno, 2005). Rumus:

$$\% \text{kadar abu} = \frac{\text{bobot krus + isi setelah di pijar} - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

3.9 Uji Fitokimia Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Serbuk Ekstrak Jahe

Uji fitokimia dilakukan terhadap serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan serbuk ekstrak jahe meliputi uji flavonoid, uji alkaloid, uji saponin dan uji tanin.

3.9.1 Uji Flavonoid

Masing-masing serbuk diambil sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi dilarutkan dengan 5 ml etanol. Lalu dipanaskan selama 2 menit diatas penangas air dan dilakukan penyaringan. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan serbuk magnesium (Mg) sebanyak 0,1 gram dan 5 tetes HCl pekat. Uji dikatakan positif apabila terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.

3.9.2 Uji Saponin

Masing-masing serbuk diambil sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan air suling panas sebanyak 10 ml didiamkan selama 2-3 menit, lalu didinginkan dan dikocok kuat-kuat. Uji dikatakan positif apabila terbentuknya buih stabil.

3.9.3 Uji Tanin

Masing-masing serbuk diambil sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi dilarutkan dengan 5 ml etanol. Kemudian sebanyak 1 ml larytan dipindahkan kedalam tabung reaksi dan di tambahkan 2-3 tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Uji dikatakan positif apabila terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

3.9.4 Uji Alkaloid

Masing-masing serbuk diambil sebanyak 0,5 gram dimasukan kedalam tabung reaksi dilarutkan dengan 5 ml etanol, dipanaskan selama 2-3 menit dengan penangas air lalu dilakukan penyaringan. Selanjutnya hasil filtrat ditetesi dengan 3 tetes HCl dan ditambahkan pereaksi mayer dan wagner. Uji dikatakan positif apabila pada pereaksi mayer menunjukkan adanya endapan putih dan pada pereaksi wagner menunjukkan adanya endapan coklat.

3.10 Formulasi Minuman Serbuk Tempe dan Serbuk Ekstrak Tempe dengan Variasi Serbuk Ekstrak Jahe

Formulasi minuman serbuk tempe dengan variasi ekstrak jahe ini dibuat menjadi 6 formula mengacu pada penelitian Dwiyanti *et al.*, (2019) yang telah dimodifikasi. Konsentrasi ekstrak jahe yang digunakan yaitu 10%, 15% dan 20%,. Formulasi pada minuman serbuk tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe yaitu F1 10 g; F2 15 g; F3 20 g. Dan formulasi serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe pada F4 10 g; F5 15 g; F6 20 g. Berat total pada masing-masing formula yaitu 100 gram. Formulasi sediaan minuman sebagai berikut:

Tabel 4. Formulasi Minuman Serbuk Tempe dan Serbuk Ekstrak Tempe dengan Variasi Serbuk Ekstrak Jahe

Bahan	Formula (g)					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Serbuk Tempe	90	85	80	-	-	-
Serbuk Ekstrak Tempe	-	-	-	90	85	80
Serbuk Ekstrak Jahe	10	15	20	10	15	20
Total	100	100	100	100	100	100

Keterangan:

F1 : Serbuk tempe 90 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 10 g

F2 : Serbuk tempe 85 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 15 g

F3 : Serbuk tempe 80 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 20 g

F4 : Serbuk ekstrak tempe 90 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 10 g

F5 : Serbuk ekstrak tempe 85 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 15 g

F6 : Serbuk ekstrak tempe 80 g dengan variasi serbuk ekstrak jahe 20 g

3.11 Pembuatan Minuman Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dengan Variasi Serbuk Ekstrak Jahe

Minuman serbuk ini dibuat sebanyak 6 formula, setiap formulanya dibuat dengan mencampurkan serbuk tempe dengan serbuk ekstrak jahe dan serbuk ekstrak tempe dengan serbuk ekstrak jahe sampai terbentuk serbuk minuman yang homogen, kemudian dilakukan pengayakan menggunakan mesh 100. Serbuk minuman dikemas menggunakan wadah tertutup rapat dan diberi silica gel. Berat total masing-masing formula yaitu 100 gram.

3.12 Uji Mutu Minuman

Uji mutu minuman dilakukan terhadap 6 formula yang meliputi uji organoleptik, uji kadar air, uji kadar abu, uji cemaran mikroba menggunakan metode angka lempeng total (ALT), dan uji hedonik.

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui rasa, warna, aroma dan bentuk pada serbuk ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe.

Uji kadar air dilakukan menggunakan metode gravimetri dengan cara dilakukan pemanasan dalam oven dengan suhu 105°C. Sampel ditimbang sebanyak kurang lebih 2 gram didalam cawan uap, dimasukan kedalam oven sampai berat konstan. Kemudian ditunggu hingga dingin dan sampel ditimbang (Winarno, 2005). Rumus perhitungan kadar:

$$\% \text{kadar air} = \frac{(\text{bobot cawan + isi sebelum}) - (\text{bobot cawan + isi sesudah})}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

Uji kadar abu dilakukan dengan cara sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam krus porselin kering yang telah diketahui beratnya, di pijarkan pada suhu 500-600°C sampai diperoleh abu yang berwarna keputih-putihan, krus yang dudalamnya terdapat abu dimasukan ke dalam desukator dan timbang berat abu setelah dingin. Rumus:

$$\% \text{kadar abu} = \frac{\text{bobot krus + isi setelah di pijar} - (\text{bobot krus kosong})}{\text{bobot sampel}} \times 100\%$$

Uji cemaran mikroba pada minuman serbuk menurut BSN yaitu menggunakan metode Angka Lempeng Total (ALT). Uji mutu mikrobiologi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi jahe dalam pembuatan minuman fungsional serbuk tempe terhadap adanya cemaran mikroba dari bakteri patogen berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI: 3144:2009). Disiapkan 1 gram sampel minuman serbuk ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe ditambahkan larutan pengencer sebanyak 10 ml (1:10). Siapkan pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} kemudian dipipet 1 ml kedalam cawan petri steril secara duplo. Dituang media PCA kedalam cawan petri kemudian digoyang-goyangkan seperti membuat angka 8 agar sampel dan media PCA tercampur homogen, lalu didiamkan ampai membentuk agar. Diinkubasi pada suhu 35°C dan diamati selama 2-3 hari kemudian dicatat jumlah koloninya. Batas total adalah $3,0 \times 10^3$ koloni/g.

Uji hedonik atau uji kesukaan ini dilakukan mengikuti SNI 01-4320-1996 terhadap 6 formula yang sudah memenuhi syarat mutu dan dilakukan kepada 30 orang panelis tidak terlatih dengan kriteria umur 12 tahun keatas pada semua *gender*. Pengujian ini panelis diminta mencicipi sampel dibuat dengan cara melarutkan setiap formula sebanyak 10 g dalam 100 ml air. Lalu diselingi mengkonsumsi air mineral sebagai penetral, kemudian panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan terhadap warna, rasa dan aroma sampel dengan menggunakan 5 tingkat skala hedonik dimulai dari sangat tidak suka (1); tidak suka (2); netral (3); suka (4); dan sangat suka (5).

3.13 Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan ini dilakukan kepada 6 formula minuman serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe.

3.13.1 Pembuatan Larutan Pereaksi

1. Larutan DPPH 1mM (BM = 394,32)

Dilakukan penimbangan serbuk DPPH sebanyak 39,432 mg, kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml lalu yang sudah di dilapisi *aluminium foil* lalu ditambahkan methanol p.a sampai batas kemudian dihomogenkan.

2. Larutan Blanko

Larutan DPPH 1mM dipipet sebanyak 1 ml dimasukan kedalam labu ukur 10 ml yang sudah dilapisi *aluminium foil* kemudian ditambahkan methanol p.a sampai batas lalu dikocok sampai homogen. Larutan blanko diinkubasi pada suhu 25-30°C selama waktu optimum. Diukur serapan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

3. Larutan Standar Induk Vitamin C 100 ppm

Vitamin C ditimbang sebanyak 10 mg lalu dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml, lalu dilarutkan menggunakan methanol p.a hingga tanda batas sehingga didapatkan larutan standar induk vitamin C 1000 ppm. Untuk mendapatkan larutan standar induk vitamin C dengan 100 ppm dilakukan dengan dipipet larutan vitamin C 1000 ppm sebanyak 1 ml, dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml kemudian dilarutkan dengan methanol p.a hingga tanda batas (100 ppm) (Utami *et al.*, 2018).

3.13.2 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Larutan DPPH 1 mM dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml yang sudah dilapisi *aluminium foil*, kemudian ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas lalu dikocok hingga homogen. Diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Kemudian larutan di ukur serapannya pada panjang gelombang 500-600 nm (Utami *et al.*, 2018).

3.13.3 Penetapan Optimasi Waktu Inkubasi

Larutan induk vitamin C (100 ppm) dipipet sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 10 ml yang sudah dilapisi *aluminium foil*. Kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM lalu ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas. Kemudian di kocok dan dihomogenkan pada suhu kamar yaitu 25-30°C. Serapan dilakukan pada panjang gelombang maksimum yaitu setiap 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit, kemudian dilakukan penentuan waktu optimum yang stabil (Utami *et al.*, 2018).

3.13.4 Pembuatan Deret Larutan Standar Vitamin C

Larutan deret standar vitamin C dibuat deret standar dengan beberapa konsentrasi yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dalam labu ukur 10 ml. Dipipet larutan vitamin C 100 ppm sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ml kedalam labu ukur 10 ml. Masing-masing pada labu ukur yang sudah di lapisi *aluminium foil* ditambahkan 1 ml larutan DPPH 1 mM, lalu diencerkan dengan metanol p.a kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama waktu optimum yang

sudah diperoleh. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis (Utami *et al.*, 2018).

3.13.5 Pembuatan Larutan Uji

Sampel minuman serbuk kering ekstrak tempe dan ekstra jahe ditimbang sebanyak 100 mg lalu dilarutkan dengan 100 ml metanol p.a hingga tanda batas sebagai larutan induk. Dibuat deret standar dalam konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm dari larutan induk kedalam labu ukur 10 ml yang sudah di lapisi *aluminium foil*. Kemudian ditambahkan larutan DPPH 1 mM sebanyak 1 ml, lalu diencerkan dengan metanol p.a hingga tanda batas hingga homogen. Deret larutan uji didiamkan selama waktu optimum pada suhu kamar yaitu 25-30°C. Selanjutnya absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum.

3.13.6 Pengujian Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Deret larutan uji, deret larutan vitamin C (kontrol positif) dan larutan blanko diukur serapan pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis.

3.13.7 Perhitungan Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} (Inhibition Concentration) atau konsentrasi sampel yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50% dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{a-b}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

A = absorbansi blanko (ppm)

B = absorbansi sampel (ppm)

Selanjutnya ditentukan persamaan regresi linear $y = bx + a$ dengan perhitungan secara linier dimana y adalah persentase inhibisi (%) dan x adalah konsentrasi (ppm).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengumpulan Bahan Baku Dan Determinasi Tanaman

Pada penelitian ini tempe yang digunakan diperoleh dari Rumah Tempe Indonesia yang berada di jalan Raya Cilendek nomor 27. Dan jahe yang digunakan yaitu yang berasal dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM IPB, Dramaga, Kabupaten Bogor Barat Jawa Barat.

Hasil identifikasi tanaman ini dilakukan di Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM IPB. Tujuan dari determinasi yaitu agar mendapatkan bukti dengan benar dan jelas dari tanaman yang akan di teliti serta untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan baku (Diniatik, 2015). Hasil determinasi menunjukkan bahwa Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Roscoe) Merupakan tanaman dari suku Zingiberaceae. Hasil identifikasi tanaman terbukti dengan surat keputusan pusat penelitian konservasi budidaya biofarmaka IPB Bogor – 047/IT3.L1.13/UKBB/V/2022. Hasil determinasi dapat dilihat pada **lampiran 2**.

4.2 Hasil Pembuatan Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe

Pembuatan serbuk ekstrak ini dilakukan menggunakan metode *dehumudifikasi*. Alat yang digunakan *dehumudifier* dengan suhu 50°C. Metode ini memiliki keunggulan yaitu temperatur dan udara pengeringan yang mudah dikontrol (Astuti, 2021). Sebelum dilakukan pengeringan dengan *dehumudifier* tempe dilakukan proses pengukusan yang bertujuan agar tempe menjadi lebih lunak proses ini dilakukan dengan mengukus tempe yang sudah di potong tipis selama 10-15 menit serta agar hasil pengeringan dapat bertahan lama. Hasil

pembuatan serbuk tempe diperoleh sebanyak 660 g dengan hasil rendemen 33%, ekstrak tempe sebanyak 1161 g dengan hasil rendemen 23,22%, dan ekstrak jahe sebanyak 84 g dengan hasil rendemen 6%. Pada serbuk tempe didapat hasil rendemen lebih besar dibanding serbuk ekstrak tempe hal ini karena pada serbuk ekstrak tempe mengalami penambahan air pada saat dilakukan pengambilan ekstrak menggunakan *juicer* dan hanya diambil ekstraknya saja sedangkan pada serbuk tempe tidak dilakukan penambahan air dan ekstraksi menggunakan *juicer*. Pada serbuk ekstrak jahe di dapat hasil rendemen lebih kecil dari serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe, hal ini sesuai menurut Fuadi (2012) pada suhu 40-60°C didapat hasil rendemen jahe berkisar antara 6-8%. Menurut Farmakope Herbal (2017) rendemen tidak kurang dari 5,9%. Perhitungan rendemen serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan serbuk ekstrak jahe dapat dilihat pada **lampiran 3**. Tabel hasil rendemen serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe dapat dilihat pada **tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Rendemen Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak

Tempe dan Jahe			
Sampel	Bobot awal (g)	Bobot akhir (g)	Rendemen (%)
Serbuk Tempe	2000	660	33
Serbuk Ekstrak Tempe	5000	1161	23,22
Serbuk Ekstrak Jahe	1400	84	6

Pada penelitian ini serbuk tempe secara organoleptik memiliki ciri-ciri berbentuk serbuk halus, berwarna putih, berbau khas tempe, serta memiliki rasa khas sempe. Serbuk ekstrak tempe secara organoleptik berbentuk serbuk halus, berwarna putih agak kekuningan, berbau khas tempe, serta memiliki rasa agak kelat. Dan serbuk ekstrak jahe secara organoleptik berbentuk serbuk halus, berwarna putih kecoklatan, berbau khas aromatis, serta memiliki rasa pedas.



Gambar 3. Serbuk Tempe Serbuk Ekstrak Tempe Serbuk Ekstrak Jahe

4.3 Hasil Uji Karakteristik Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe Dan Jahe

4.3.1 Hasil Penetapan Kadar Air

Penetapan kadar air pada serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe menggunakan metode gravimetri. Penetapan kadar air bertujuan untuk mengetahui waktu penyimpanan dan kualitas serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe. Penentuan kadar air dilakukan menggunakan oven dengan suhu 105°C sampai hasilnya konstan. Hasil yang didapat dari pengujian kadar air serbuk tempe diperoleh sebesar 4,2335%, kadar air serbuk ekstrak tempe yaitu sebesar 4,1600% dan kadar air serbuk ekstrak jahe sebesar 3,9966%. Menurut Depkes RI (1995) syarat untuk kadar air pada serbuk ekstrak yaitu < 10%. Kadar air serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe memenuhi syarat. Kadar air pada jahe lebih rendah dibanding serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe hal ini karena pada jahe tidak dilakukan pengukusan atau steam *blanching*. Kadar air yang tinggi dapat mempercepat adanya pertumbuhan mikroorganisme sehingga menjadi lebih cepat mengalami kerusakan (Winarno, 2010). Perhitungan kadar air serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe dapat dilihat pada **lampiran 4**. Hasil kadar air dapat dilihat pada **tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Kadar Air Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe

Sampel	% Kadar air \pm SD	Syarat (Depkes RI, 1995)	Keterangan
Serbuk tempe	4,2335 \pm 0,1265		Memenuhi syarat
Serbuk ekstrak tempe	4,1600 \pm 0,0416	< 10 %	Memenuhi syarat
Serbuk ekstrak jahe	3,9966 \pm 0,1565		Memenuhi syarat

4.3.2 Hasil Penetapan Kadar Abu

Penetapan kadar abu dilakukan dengan tujuan yaitu untuk mengetahui tingkat kemurnian bahan terhadap adanya kandungan bahan lain. Penetapan kadar abu dilakukan pada tanur dengan suhu 500-600°C. Hasil kadar abu serbuk tempe didapatkan sebesar 2,128%, kadar abu serbuk ekstrak tempe yaitu sebesar 2,6087% dan pada serbuk ekstrak jahe sebesar 1,9187%. Menurut Depkes RI (1995) kadar abu yang diperoleh yaitu < 5%. Menurut Farmakope Herbal (2017) kadar abu total tidak lebih dari 7,6%. Besarnya kadar abu produk pangan bergantung pada besarnya kandungan mineral bahan yang digunakan (Sudarmadji dkk, 1989). Tempe memiliki kandungan vitamin dan mineral yang cukup tinggi (BSN, 1996). Serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe memenuhi syarat. Perhitungan kadar abu serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe dapat dilihat pada **lampiran 5**. Hasil kadar air dapat dilihat pada **tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Kadar Abu Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe Dan Jahe

Sampel	% Kadar abu \pm SD	Syarat (Depkes RI, 1995)	Keterangan
Serbuk tempe	2,6087 \pm 0,0749		Memenuhi syarat
Serbuk ekstrak tempe	2,128 \pm 0,0593	< 5 %	Memenuhi syarat
Serbuk Ekstrak Jahe	1,9187 \pm 0,3060	< 7,6%	Memenuhi syarat

4.4 Hasil Uji Fitokimia Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi adanya kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe. Pengujian fitokimia meliputi identifikasi senyawa flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Hasil uji fitokimia yang diperoleh bahwa serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, tanin. Serbuk ekstrak jahe mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, tannin dan alkaloid. Uji fitokimia dikatakan positif apabila terjadinya perubahan warna, terbentuknya endapan dan busa, hal ini terjadi karena adanya reaksi antara senyawa pada sampel yang digunakan. Sesuai dengan penelitian sebelumnya pada penelitian Rahmawati, dkk (2016) jahe mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, steroid, triterpenoid dan tanin. Tempe memiliki kandungan flavonid yang tinggi (Kusumawati dkk, 2019). Tempe memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan tanin (Prabowo, 2018). Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada **lampiran 6** dan **tabel 8**.

Tabel 8. Uji Fitokimia Serbuk Tempe, Serbuk Ekstrak Tempe Dan Jahe

Kandungan senyawa	Serbuk Tempe	Serbuk Ekstrak Tempe	Serbuk Ekstrak Jahe
Flavonid	+	+	+
Saponin	+	+	+
Tanin	+	+	+
Alkaloid			
• Mayer	-	-	+
• Dragendorf	-	-	+

Keterangan:

(+) : Menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder

(-) : Menunjukkan tidak adanya senyawa metabolit sekunder

4.5 Hasil Uji Evaluasi Mutu Sediaan Minuman

Pengujian mutu pada sediaan minuman dilakukan terhadap semua formula. Uji evaluasi mutu ini dilakukan pada sediaan minuman yang bertujuan untuk mengetahui mutu minuman berdasarkan SNI 01-4320-1996. Parameter yang

dulakukan pada uji sediaan minuman ini mengikuti beberapa parameter pada SNI yaitu terdiri dari uji organoleptik (aroma, warna, rasa dan tekstur sediaan), uji kadar air, uji kadar abu, uji cemaran mikroba dan uji hedonik. Parameter ini dipilih berdasarkan cara pengerjaannya yang mudah dan efisien serta sudah cukup mencakup syarat uji evaluasi mutu sediaan serbuk berdasarkan SNI.

4.5.1 Hasil Uji organoleptik Sediaan Minuman

Hasil uji organoleptik sediaan minuman pada serbuk tempe dan serbuk ekstrak jahe pada formula 1 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih agak kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe sedikit jahe dan rasa khas tempe. Pada formula 2 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih agak kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe sedikit jahe dan rasa khas tempe ada sedikit rasa jahe. Dan pada formula 3 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih agak kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe jahe dan rasa khas tempe ada sedikit rasa jahe.

Hasil uji organoleptik sediaan minuman pada serbuk ekstrak tempe dan jahe pada formula 4 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe sedikit jahe dan rasa agak sedikit kelat. Pada formula 5 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe sedikit jahe dan rasa agak sedikit kelat ada sedikit rasa jahe. Dan pada formula 6 berdasarkan parameter warna memberikan warna putih agak kekuningan, berbentuk serbuk halus, aroma khas tempe jahe dan rasa agak sedikit kelat ada sedikit rasa jahe.



Gambar 4. Sediaan Minuman Serbuk Tempe dengan variasi Jahe formula 1-3



Sediaan Minuman Serbuk Ekstrak Tempe dengan variasi Jahe formula 4-6

4.5.2 Hasil Penetapan Kadar Air Sediaan Minuman

Penetapan kadar air dilakukan juga pada semua formulasi. Penetapan kadar air pada formulasi berfungsi untuk mengetahui kualitas dari formulasi sediaan minuman dan mengetahui waktu simpan formula tersebut. Hasil penetapan kadar air pada sediaan minuman serbuk tempe dengan variasi jahe pada formula 1 yaitu 2,6718 %, pada formula 2 yaitu 2,4263 % dan pada formula 3 yaitu 2,3682%.

Penetapan kadar air pada sediaan minuman serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe pada formula 4 yaitu 2,7723 % pada formula 5 yaitu 2,9093 % dan pada formula 6 yaitu 2,5911 %. Sediaan pada semua formula memenuhi syarat yaitu $< 3\%$ (BSN, 1996).

Semakin besar penambahan variasi ekstrak jahe pada tiap formula dapat mempengaruhi kadar air, hal ini karena kadar air pada jahe yang didapatkan lebih kecil dibanding serbuk tempe dan ekstrak tempe sehingga dapat mempengaruhi kadar airnya (Pramudya, 2016). Perhitungan kadar air formulasi dapat dilihat pada **lampiran 7**. Hasil kadar air dapat dilihat pada **tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Kadar Air Formula Sediaan Minuman

Sampel	Formula	Rata-rata (%) \pm SD	Syarat (BSN, 1996)	Keterangan
Serbuk tempe dengan variasi jahe	1	2,6718 \pm 0,2743		Memenuhi syarat
	2	2,4263 \pm 0,0450	< 3%	Memenuhi syarat
	3	2,3682 \pm 0,0790		Memenuhi syarat
Serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe	4	2,9093 \pm 0,0191		Memenuhi syarat
	5	2,7723 \pm 0,1332	< 3%	Memenuhi syarat
	6	2,5911 \pm 0,0392		Memenuhi syarat

4.5.3 Hasil Penetapan Kadar Abu Sediaan Minuman

Penetapan kadar abu dilakukan pada semua formulasi yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kemurnian bahan terhadap adanya kandungan bahan lain. Hasil penetapan kadar abu pada sediaan minuman serbuk tempe dengan variasi jahe pada formula 1 yaitu 1,3366 % , pada formula 2 yaitu 1,2550 % dan pada formula 3 yaitu 1,2596 %. Penetapan kadar abu pada sediaan minuman serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe pada formula 4 yaitu 1,2372 %, pada formula 5 yaitu 1,3609 % dan pada formulasi 6 yaitu 1,4196 %.

Menurut Winarno (2008) kadar abu merupakan bahan anorganik yang tidak ikut terbakar dalam proses pengabuan sedangkan bahan-bahan organikanya terbakar. Kandungan abu dalam suatu sampel menunjukkan adanya kadar mineral dalam suatu sampel tersebut. Pada formula 1 kadar abu lebih besar di banding formula 2 dan 3 hal ini menunjukkan bahwa formula 1 memiliki kadar mineral yang lebih tinggi dibanding formula 2 dan 3. Pada formula 4, 5 dan 6 semakin besar penambahan variasi ekstrak jahe semakin besar kadar abu yang di dapat, hal ini menandakan bahwa sampel serbuk

ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe memiliki kadar mineral yang lebih tinggi tetapi sediaan minuman pada semua formula memenuhi syarat yaitu < 1,5% (BSN, 1996). Perhitungan kadar abu formulasi dapat dilihat pada **lampiran 8**. Hasil kadar abu dapat dilihat pada **tabel 10**.

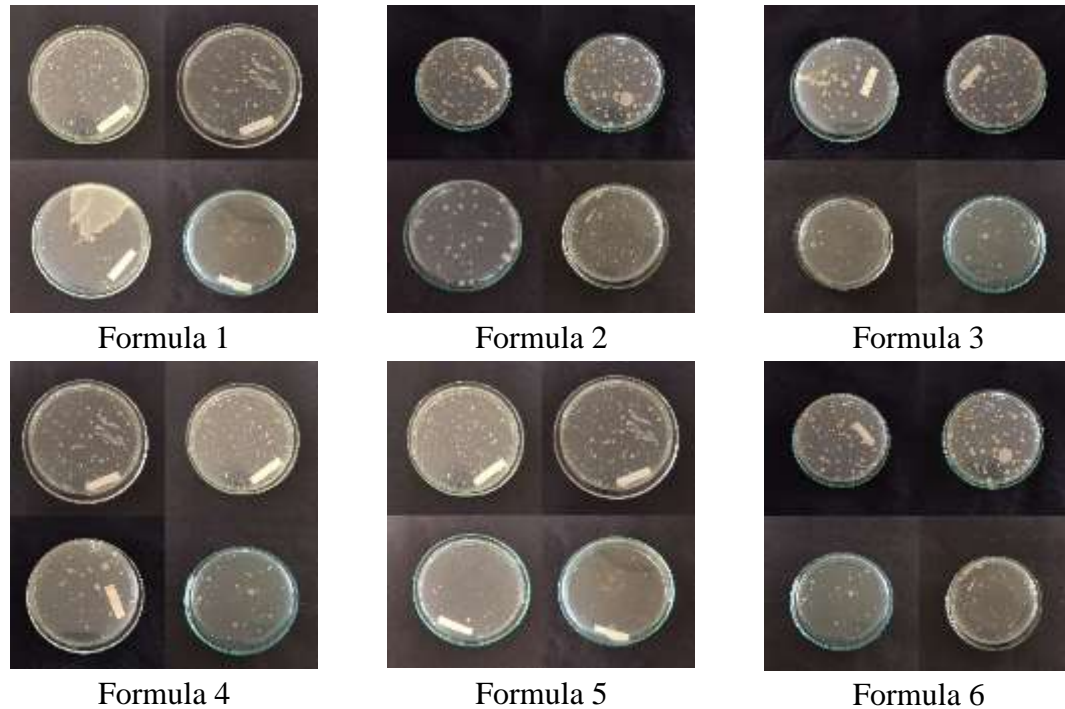
Tabel 10. Hasil Kadar Abu Formula Sediaan Minuman

Sampel	Formulasi	Rata-rata (%) \pm SD	Syarat (BSN, 1996)	Keterangan
Serbuk tempe dengan variasi jahe	1	1,3366 \pm 0,1493	< 1,5%	Memenuhi syarat
	2	1,2550 \pm 0,0639		Memenuhi syarat
	3	1,2596 \pm 0,0357		Memenuhi syarat
Serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe	4	1,2372 \pm 0,0526	< 1,5%	Memenuhi syarat
	5	1,3609 \pm 0,0241		Memenuhi syarat
	6	1,4196 \pm 0,0668		Memenuhi syarat

4.5.4 Hasil Uji Cemaran Mikroba

Uji cemaran mikroba dilakukan pada semua formula (6 formula) sediaan minuman menggunakan pengujian angka lempeng total. Menurut BPOM (2008) pengujian lempeng total bertujuan agar dapat menghitung banyaknya bakteri yang tumbuh dan berkembang pada sampel serta sebagai acuan untuk mengetahui kualitas dan keamanan pada sediaan minuman. Hasil uji angka lempeng total dapat dilihat pada **gambar 5**.

Gambar 5. Hasil Uji Lempeng Total



Pengujian angka lempeng total dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) dengan pengenceran sebanyak 3 kali dengan hasil untuk serbuk tempe dengan variasi Jahe pada formula 1 sebanyak $2,6 \times 10^3$ pada formula 2 sebanyak $2,3 \times 10^3$ dan pada formula 3 sebanyak $2,0 \times 10^3$. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1996) jumlah mikroba untuk uji lempeng total pada sediaan serbuk minuman tradisional yaitu 3×10^3 koloni/g.

Hasil untuk serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe pada formula 4 sebanyak $2,3 \times 10^3$ pada formula 5 sebanyak $2,0 \times 10^3$ dan pada formula 6 sebanyak $1,8 \times 10^3$. Memenuhi syarat untuk uji lempeng total pada sediaan serbuk minuman tradisional yaitu 3×10^3 koloni/g (BSNI, 1996). Semakin besar konsentrasi jahe yang digunakan semakin sedikit jumlah koloni pada pengujian ini hal ini dikarenakan jahe gajah memiliki salah satu manfaat sebagai antioksidan, antimikroba, antibakteri dan antijamur (Edrikarina,

2021). Perhitungan uji angka lempeng total dapat dilihat pada **lampiran 9**. Hasil uji angka lempeng total dapat dilihat pada **tabel 11**.

Tabel 11. Uji Angka Lempeng Total

Formula	Angka lempeng total (Koloni/g)	Syarat (SNI, 1996)	Keterangan
Formula 1	$2,6 \times 10^3$		
Formula 2	$2,3 \times 10^3$		
Formula 3	$2,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	Memenuhi syarat
Formula 4	$2,2 \times 10^3$		
Formula 5	$2,0 \times 10^3$		
Formula 6	$1,8 \times 10^3$		

4.5.5 Hasil Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan pada 30 orang panelis tidak terlatih, dengan kriteria panelis usia diatas 12 tahun namun usia yang melakukan uji hedonik pada penelitian ini yaitu rata-rata diatas 20 tahun, dan dapat dilakukan pada semua *gender*. Kriteria penilaian meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS yang dianalisis menggunakan *one way Amova* dan dilakukan uji lanjut Duncan. Data analisis ragam dapat dilihat pada **tabel 12** dan pada **lampiran 11**.

Tabel 12. Uji Lanjut Duncan Terhadap Uji Hedonik

Formula	Hasil pengujiann				Rata-rata
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
Formula 1	3.9667 ^a	3.6667 ^a	3.3000 ^a	4.1000 ^a	3.7583
Formula 2	4.1667 ^a	3.9333 ^a	3.6000 ^{ab}	4.1333 ^a	3.9583
Formula 3	4.2333 ^a	3.9667 ^a	4.0000 ^b	4.1333 ^a	4.0833
Formula 4	4.1000 ^a	3.6667 ^a	3.3000 ^a	4.0333 ^a	3.775
Formula 5	4.1000 ^a	4.0333 ^{ab}	3.5000 ^a	4.0333 ^a	3.9166
Formula 6	4.2333 ^a	4.2333 ^b	4.0000 ^b	4.3667 ^a	4.2083

Keterangan: angka dengan huruf superskrip yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar formula berdasarkan uji duncan pada taraf α 0.05.

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa parameter warna menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada semua formula ($P>0,05$) hal ini dikarenakan warna dari tiap formula yang hampir mirip yaitu putih kekuningan. Warna jahe yang sedikit kecoklatan dibanding bahan dasar serbuk atau ekstrak tempe yang digunakan berwarna putih kekuningan sehingga pada parameter warna terlihat hampir sama karena tertutupi warna dari serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe.

Pada parameter aroma menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P<0.05$) terhadap formula 6 dengan formula 1,2,3 dan 4. Sedangkan pada parameter aroma formula 5 tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap formula 1,2,3,4 dan 6. Hal ini dikarenakan pada formula 5 dan 6 konsentrasi jahe yang digunakan lebih banyak sehingga aromanya lebih kuat di banding formula lainnya.

Pada parameter rasa menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P<0.05$) terhadap formula 3 dan 6 tetapi tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap formula 1, 2, 4 dan 5. Sedangkan pada formula 2, 3 dan 6 menunjukkan tidak adanya perubahan nyata. Hal ini dikarenakan pada formula 1, 2, 4 dan 5 konsentrasi penambahan jahe yang digunakan lebih rendah (10% dan 15%) dibandingkan pada formula 3 dan 6 (20%). Sehingga pada formula 3 dan 6 penambahan pada variasi jahe lebih terasa dan rasanya tidak jauh berbeda. Penambahan konsentrasi juga berpengaruh terhadap rasa pada sediaan, karena jahe memiliki senyawa shagaol yang menjadikan adanya rasa pedas pada jahe (Bhattarai *et al.*, 2001) sehingga semakin besar konsentrasi yang ditambahkan pada sediaan maka semakin terasa pedas jahenya.

Pada parameter tekstur menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada semua formula ($P>0.05$). Hal ini dikarenakan tekstur dari tiap formula yang hampir mirip yaitu berbentuk serbuk halus. Tekstur pada jahe juga yang

berbentuk ekstrak kering yang diserbukan sehingga pada parameter tekstur terasa homogen dan sama pada semua formula.

Berdasarkan dari hasil rata-rata uji hedonik diatas dapat dilihat bahwa pada formula 6 yang paling banyak disukai oleh para panelis dengan hasil rata-rata yaitu 4.2083. Formula 6 ini dengan bahan dasar berbasis serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe sebanyak 20%. Penambahan jahe pada formula ini paling banyak diantara formula yang lain sehingga jahe pada formula ini cukup menutupi rasa pada ekstrak tempe sehingga lebih diterima oleh para panelis.

4.6 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Minuman

Uji aktivitas antioksidan yang dilakukan pada sediaan minuman yang mengandung serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe menggunakan metode DPPH (*2,2 difenil-1-pikrilhidrazil*). Menurut Maesaroh *et al.* (2018) metode ini yang paling efektif dibanding metode uji lainnya karena metode ini memiliki sensitifitas yang cukup tinggi. Metode DPPH ini juga tidak memerlukan banyak reagen yang digunakan serta hasil pengukurannya menunjukkan keseluruhan kapasitas antioksidan pada sampel yang diperoleh. Pengujian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antioksidan yang terkandung pada masing-masing sediaan minuman dapat dilihat dari nilai IC_{50} yang diperoleh.

Pada pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum DPPH yang bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang larutan DPPH untuk mencapai serapan maksimum pada rentang 510-520 nm. Panjang gelombang sediaan minuman diperoleh sebesar 516 nm. Serapan maksimum dapat dilihat pada **lampiran 12**. Selanjutnya dilakukan penentuan waktu inkubasi yang bertujuan untuk mengetahui waktu yang diperlukan oleh suatu zat agar dapat bereaksi secara maksimal sehingga didapatkan serapan yang stabil selama 60 menit. Hasil waktu inkubasi diperoleh pada menit ke 50, pada waktu tersebut diperoleh absorbansi yang stabil. Pembanding yang digunakan

sebagai kontrol positif yaitu vitamin C yang dinilai sebagai antioksidan alami. Menurut Rahman dkk (2014) vitamin C termasuk kedalam golongan antioksidan sekunder yang dapat menangkal berbagai radikal bebas.

Penetapan aktivitas antioksidan dilakukan dengan membuat deret larutan uji untuk mendapatkan persen inhibisi. Persen inhibisi ini diperoleh dari perbedaan serapan antara absorban DPPH dan absorbansi sampel yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Setiap deret diukur serapannya pada panjang gelombang 516 nm dan dilakukan inkubasi selama 30 menit. Nilai IC_{50} digunakan untuk mengukur besarnya aktivitas antioksidan yaitu larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} yang didapat maka semakin tinggi nilai antioksidan yang terkandung dalam sampel (Moulyneux, 2004).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada vitamin C didapatkan sebesar 6,9599 ppm dengan intensitas sangat kuat. Pada penelitian Salma (2021) didapatkan nilai IC_{50} yaitu sebesar 6,65 ppm menunjukkan bahwa hasil pengujian vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang intensitasnya sangat kuat karena vitamin C merupakan senyawa murni. Hasil deret larutan vitamin C dapat dilihat pada **lampiran 13**.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada sediaan minuman sebanyak 6 formula. Formula 1, 2, 3 terhadap serbuk tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe 10%, 15% dan 20%. Formula 4, 5, 6 terhadap serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe 10%, 15% dan 20%. Perbedaan basis minuman dan variasi konsentrasi jahe pada setiap formula bertujuan untuk melihat tingkat keaktifan antioksidannya. Hasil IC_{50} dapat dilihat pada **tabel 13**.

Tabel 13. Hasil Nilai IC_{50} Sampel Uji

Sampel	Rata-rata nilai IC_{50} (ppm) \pm SD	Intensitas IC_{50}
Vitamin C	6,9599	Sangat kuat
Serbuk Ekstrak Jahe	94,8183 \pm 0,0650	Kuat
Serbuk tempe	120,7248 \pm 0,1320	Sedang
Serbuk ekstrak tempe	112,5967 \pm 0,5728	Sedang
Formula 1	112,0276 \pm 1,5351	Sedang
Formula 2	106,5203 \pm 0,2469	Sedang
Formula 3	99,9385 \pm 0,3908	Kuat
Formula 4	109,0160 \pm 0,1556	Sedang
Formula 5	103,2892 \pm 0,1409	Sedang
Formula 6	99,6295 \pm 0,4629	Kuat

Berdasarkan hasil pengujian dapat diketahui nilai IC_{50} pada jahe yaitu 94,8183 ppm dengan intensitas kuat sesuai pada penelitian Harti dkk (2018) yang menyatakan bahwa sari jahe memiliki IC_{50} dengan intensitas kuat dengan hasil sebesar 75,15 ppm. Hal ini dikarenakan pada penelitian Harti dkk (2018) dilakukan pemisahan sari jahe dan patinya menggunakan botol bening dengan suhu *refrigator* selama 2-3 hari sehingga mendapatkan hasil IC_{50} lebih rendah. Sedangkan pada penelitian ini tidak dilakukan pemisahan terhadap sari jahe dan patinya sehingga sari jahe dan patinya masih tercampur dan menyebabkan IC_{50} lebih besar. Hal ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi ini dapat menangkap 50% radikal bebas DPPH, dimana semakin rendah nilai IC_{50} maka semakin tinggi kemampuan sampel sebagai antioksidan. Kondisi jahe yang segar maupun kering dapat mempengaruhi tinggi rendahnya aktifitas antioksidan (Hernani & Winarti, 2017). Serbuk tempe dan serbuk ekstrak tempe di

dapatkan hasil IC_{50} yaitu sebesar 120,7248 ppm dan 112,5967 ppm dengan intensitas sedang. Menurut penelitian Nababan (2017) didapatkan IC_{50} tempe sebesar 92,544 mg/L.

Pada formula 1 yaitu formula serbuk tempe dengan jahe didapatkan IC_{50} sebesar 112,0276 ppm, pada formula 2 di dapatkan hasil IC_{50} sebesar 106,5203 ppm, dan pada formula 3 didapatkan nilai IC_{50} sebesar 99,9385 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi penambahan serbuk ekstrak jahe yang digunakan pada tiap formula. Menurut Mardawati dkk (2008) pada formula 1 dan 2 termasuk kedalam intensitas sedang karena nilai IC_{50} berkisar antara 100-150 ppm, sedangkan pada formula 3 termasuk kedalam intensitas kuat karena nilai $IC_{50} < 100$ ppm. Hal ini menandakan bahwa semakin besar konsentrasi jahe yang di tambahkan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidannya.

Pada formula 4 yaitu formulasi serbuk ekstrak tempe dengan jahe didapatkan IC_{50} sebesar 109,0160 ppm, pada formula 5 di dapatkan hasil IC_{50} sebesar 103,2892 ppm, dan pada formula 6 didapatkan nilai IC_{50} sebesar 99,6295 ppm. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi penambahan jahe yang digunakan pada tiap formula. Menurut Mardawati dkk (2008) pada formula 4 dan 5 termasuk kedalam intensitas sedang karena nilai IC_{50} berkisar antara 100-150 ppm, sedangkan pada formula 3 termasuk kedalam intensitas kuat karena nilai $IC_{50} < 100$ ppm. Hal ini menandakan bahwa semakin besar konsentrasi jahe yang di tambahkan akan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Pada serbuk ekstrak tempe didapatkan hasil uji antioksidan sedikit lebih besar dari serbuk tempe karena pada serbuk ekstrak tempe dilakukan ekstraksi menggunakan *juicer* sehingga zat aktif yang terlarut lebih banyak dan menghasilkan antioksidan lebih besar.

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa perbedaan aktivitas antioksidan pada formula berbasis serbuk tempe dengan variasi jahe maupun formula berbasis serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe tidak terlalu jauh berbeda. Formula yang optimal

yaitu pada formula 3 dengan aktivitas antioksidan sebesar 99,9385 ppm serta berdasarkan cara pembuatannya yang lebih mudah, dan dari segi waktu lebih efisien.

4.7 Hasil Analisis Data Statistik

Tabel 14. Hasil Analisis Data Statistik Antioksidan

Sampel	Formula	Hasil Uji Antioksidan
Serbuk Tempe dengan variasi Jahe	F1	112,0276 ^c
	F2	106,5203 ^c
	F3	99,9385 ^a
Serbuk Ekstrak Tempe dengan variasi Jahe	F4	109,0160 ^d
	F5	103,2892 ^b
	F6	99,6295 ^a

Keterangan: angka dengan huruf superskrip yang sama dengan kolom yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar formula berdasarkan uji duncan pada taraf α 0,05.

Berdasarkan hasil data statistik di atas dapat diketahui bahwa ada perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap formula 1, 2, 4 dan 5 dengan intensitas IC_{50} sedang. Hal ini karena pada formula 1 dan 4 penambahannya serbuk ekstrak jahenya hanya 10% lebih rendah dari formula lainnya dan pada formula 2 dan 5 penambahan serbuk ekstrak jahenya sebanyak 15%. Namun pada bahan dasar serbuk ekstrak tempe dengan variasi jahe memiliki hasil lebih besar dari pada bahan dasar serbuk tempe dengan jahe, hal ini karena pada serbuk ekstrak tempe dilakukan ekstraksi menggunakan *juicer* sehingga zat aktif yang terlarut lebih banyak dan menghasilkan antioksidan lebih besar.

Pada formula 3 dan formula 6 tidak adanya perbedaan nyata ($P > 0,05$). Formula 3 dengan hasil IC_{50} sebesar 99,9385 ppm dan pada formula 6 dengan hasil IC_{50} sebesar 99,6295 ppm dengan intensitas antioksidan sama sama kuat hal ini dikarenakan pada formula 3 dan formula 6 dilakukan penambahan konsentrasi serbuk ekstrak jahe yang paling tinggi yaitu 20% dibanding

formula lainnya. Dipilih formula 3 sebagai formula yang optimal karena hasil IC_{50} sebesar 99,9385 ppm dan pembuatannya yang cukup mudah, efisien dan lebih ekonomis untuk dijadikan produk minuman. Data uji statistik dapat dilihat pada **lampiran 13**.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Minuman berbahan dasar tempe dan ekstrak tempe dengan variasi ekstrak jahe sebagai minuman kesehatan memenuhi syarat berdasarkan uji mutu SNI 01-4320-1996 dengan beberapa parameter yaitu uji organoleptik (aroma, warna, rasa dan tekstur sediaan), uji kadar air, uji kadar abu, uji cemaran mikroba dan uji hedonik.
2. Terdapat formula 3 sebagai formula yang optimal berdasarkan aktivitas antioksidan sebesar 99,9385 ppm dan berdasarkan cara pembuatannya yang lebih mudah, dari segi waktu lebih efisien, serta lebih ekonomis.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penambahan bahan tambahan lain seperti pemanis, antiekspansi dan bahan lainnya agar rasa pada formula lebih mudah diterima.
2. Perlu dilakukan penambahan konsentrasi jahe agar rasa pada tempe lebih tertutupi sehingga rasa jahenya lebih terasa sehingga bisa dapat membantu meningkatkan nilai antioksidan dan memperkecil nilai cemaran mikroba.
3. Perlu dicoba untuk dilakukan penggantian pelarut lain pada ekstrak jahe seperti menggunakan etanol 70% agar hasil rendemen dan antioksidan yang didapatkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah. (2019). Formulasi Minuman Sari Buah Namnam (*Cynometra cauliflora*) dan Jahe (*Zingiber officinale R.*) Sebagai Sumber Antioksidan. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Syarif Hidayatullah.
- Astuti, M. (2022). Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Rambut Kombinasi Ekstrak Daun Mangkokan, Herba Seledri Dan Variaso Lidah Buaya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Pakuan.
- Amini, F. N. (2021). Formulasi dan Uji Eektivitas Sediaan Hand Body Lotion Ekstrak Tempe sebagai *Anti-aging*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Pakuan.
- Albertine, A., Darda, A., Indaryani, R., Kusuma, B. N., & Arsyad, M. (2008). Tepung tempe sebagai sumber Protein Nabati yang Ekonomis.=Aurelia & Winarto. (2006). Buah Mahkota Dewa Terhadap Fagosit Makrofag Pada Mencit BALB/e yang Diinfeksi. Universitas Dipenegoro Semarang. Vol 48b hal 1742-1752.
- Aurelia, A. (2006). Pengaruh Pemberian Rebusan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Terhadap Aktivitas Fagositosis Makrofag Mencit Balb/C Yang Diinfeksi *Salmonella thypimurium* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). Serbuk Minuman Tradisional SNI 01-43201996. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Berlianti, L., Miranti, M. G., Wati, I. D., & Sabila, F. I. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Minuman Suplemen Protein-Multivitamin dari Filtrat Almond dan Tempe. In *Prosiding Seminar Nasional Unimus* (Vol. 4).
- Bhattarai, S., Van, T. H., & Duke, C. C. (2001). The stability of gingerol and shogaol in aqueous solutions. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol 90(10), 1658–

1664.

BPOM. (2005). Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*, 1–13.

Departemen kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia* Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.

Dwiyanti, H., Setyawati, R., Siswantoro, S., & Krisnansari, D. (2019). Formulasi minuman fungsional tinggi antioksidan berbasis gula kelapa dengan variasi jenis dan konsentrasi ekstrak rimpang. *Media Pertanian*, 4(2).

Etika, A. N., Nurrahayu, K. I., & Sulistyoning, I. P. (2017). Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) Terhadap Jumlah Sel Fibroblas Pada Tikus (*Rattus Norvegicus*). *Journal Nursing Care and Biomolecular*, 2(1), 10.

Faisal, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus L . Moench*) Dengan Metode DPPH (1 , 1- difenil-2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS. *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*, 2 (1), 1–5.

Faizah, D. N. (2012). Substitusi Tepung Tempe Pada Produk Beragi. *Skripsi*. Fakultas Teknik Boga Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta Fakhruddin, M. I. (2008). Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Fidrianny, I., Alvina, A., & Sukrasno. (2014). Antioxidant capacities from different polarities extractsof three kinds gingerusingdpph, frapassays andcorrelation with phenolic, flavonoid, carotenoid content. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(7), 521–525.

Firdausni, F., Hermianti, W., & Kumar, R. (2017). Pengaruh Penggunaan Sukrosa dan Penstabil Karboksi Metil Selulosa (CMC) terhadap Mutu dan Gingerol Jahe

- Instan. *Jurnal Litbang Industri*, 7(2), 137.
- Fuadi, A. (2012). Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Teknologi*. Vol.12(1): 14-21.
- Hernani, & Winarti. (2017). Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya dalam Bidang Kesehatan. *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Bogor*, 4(4), 636–644.
- Karina, L. E. (2021). Pemanfaatan Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*), Jahe (*Zingiber Officinale Rosc.*) Dan Serai (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Minuman Fungsional Peningkat Imun Tubuh Penangkal Covid-19 (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Kikuzaki, H., & Nakitani, N. (1993). Antioxidant Effects of Some Ginger Constituents. *Journal of Food Science*, 58(6), 1407–1410.
- Kusumawati, Wita., I.G.A, C.O.Banobe., & N.K. Wiradnyani. (2019). Nilai Gizi Makro Dan Aktivitas Antioksidan Tempe Kedelai (*Glycine Max L.*) Kombinasi Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus L.*) *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. vol. 5 no 2.
- Keller, A. D. U., Kümin, A., Braun, S., & Werner, S. (2006). Reactive oxygen species and their detoxification in healing skin wounds. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 11(1), 106–111.
- Mosquera , O. M., Y. M. Correa, D. C. Buitrago, & J. Nino. (2007). Antioxidant Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*. 102(5): 631-634.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH, FRAP dan FIC terhadap asam askorbat, asam galat dan kuersetin. *Chimica et natura acta*, 6(2), 93-100.

- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. sci. technol*, 26(2), 211-219.
- Mursyid. (2014). Kandungan Zat Gizi Dan Nilai Gizi Protein Tepung Tempe Kedelai Lokal Dan Impor Serta Aktivitas Antioksidannya. Bogor: Ilmu Pangan, IPB.
- Nababan, F. M. (2017). Uji Antioksidan Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Tempe Dengan Metode DPPH. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Palupi, M. R., & Widyaningsih, T. D. (2015). Pembuatan Minuman Fungsional Liang Teh Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Dengan Penambahan Filtrat Jahe dan Filtrat Kayu Secang. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1458–1464.
- Prabowo, S. A. A. E., & Sujono, T. A. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Tempe Kedelai Sebagai Antikolesterol Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Beserta Skrining Fitokimianya (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Radiati, L., Nabet, P., Franck, P., Capiumont, J., & Fardiaz, D.. (2003). Pengaruh Ekstrak Diklorometan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Pengikatan Toksin KOLera B-subunit Conjugasi (FITC) Pada Reseptor Sel Hibridoma LV Dan CACO-2. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 14(1), 59–67.
- Rahmawati, F., & Hulukiti, I. (2016). Uji Toksisitas dan Fitokimia Jamu Pelancar Menstruasi Berbahan Dasar Jahe (*Zingiberis rhizome*). *Majalah Kedokteran UKI*, 32(3), 126-129.
- Redi, I. W. (2020). Manfaat Tempe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 2(1), halaman 44–50.
- Salma, A.,G. (2021). Uji Antioksidan Tepung Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dengan Penambahan Maltodekstrin. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Pakuan
- Sinaga, Exlesia, F., Tineke, M., & Teltje, K. (2022). Effect Of Additional Flour Of

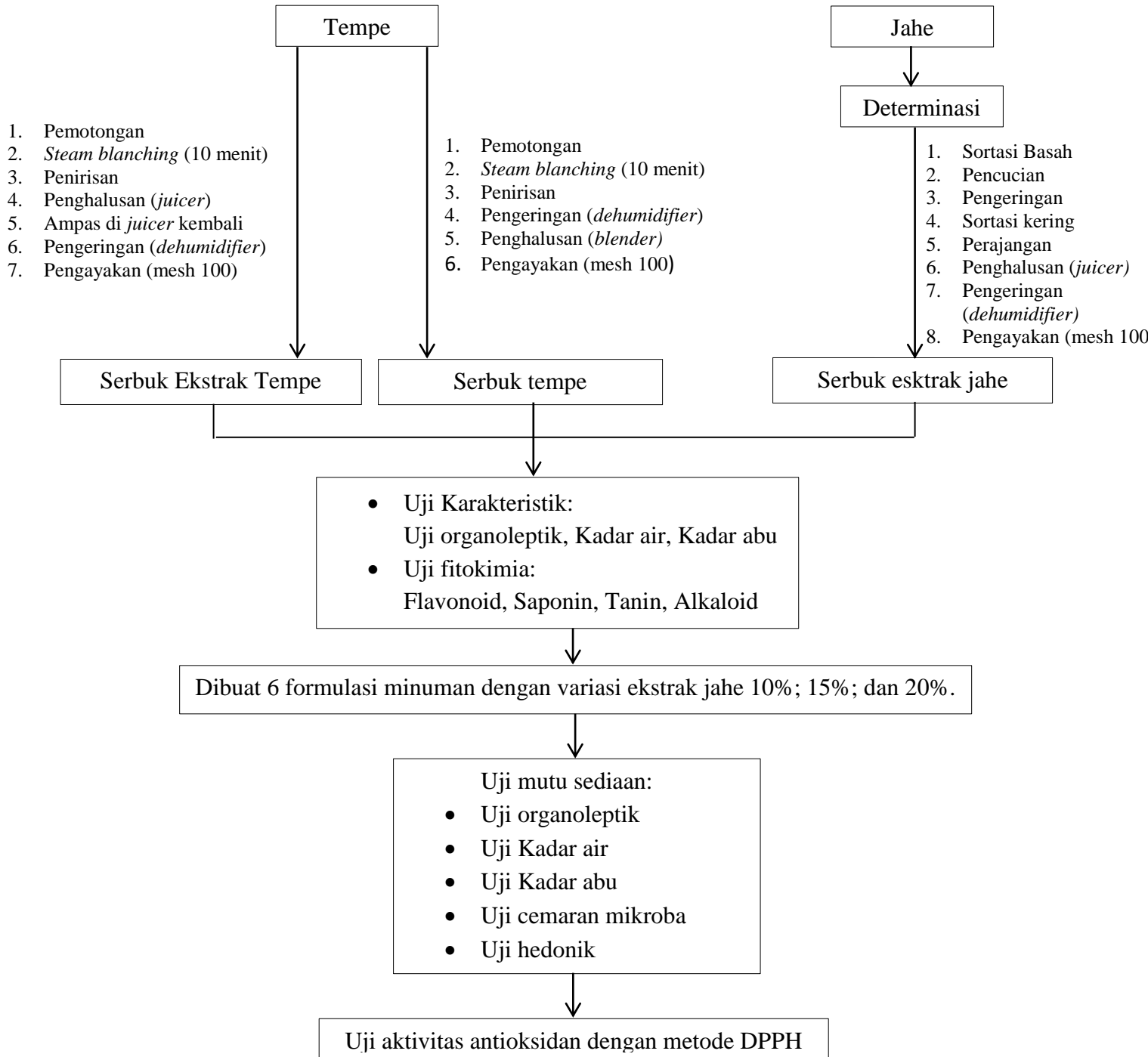
- Moringa Oleifera (*Moringa Oleifera*) On Oerganoleptic And Chemical Properties Of Thempe Nugget. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. eISSN:2797-0647.
- Suharti, T. (2017). Buku Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Stuktur Senyawa Organik. Penerbit: *Anugrah Utama Raharja*.
- Sunia, W. A. A. A. S. (2020). Formulasi Minuman Fungsional Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, vol 2(1), halaman 22–29.
- Utami, N. F., Nhestricia, N., Maryanti, S., Tisya, T., & Maysaroh, S. (2018). Uji Aktivias Antioksidan dari Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* P.) Berdasarkan Perbedaan Ekologi Dataran Tinggi di Pulau Jawa. *Fitofarmaka Journal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 60–65.
- Utari, D. M., & Riyadi, H. (2010). Pengaruh Pengolahan Kedelai Menjadi Tempe dan Pemasakan Tempe Terhadap Isoflavon. 33(2), halaman 148–153.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Widoyo, S, Handajani, S., & Nandariyah, N. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat Kasar Dan Aktivitas Antioksidan Tempe Beberapa Varietas Kedelai. *Aslan Journal of Natural Product Biochemistry*, 13(2), 59-65.
- Winarno, F. (2005). *Keamanan Pangan*. Bogor: Himpunan Alumni Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Winarsi, H. (2010). *Protein Kedelai & Kecambah: Manfaat Bagi Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius.

Yeh, H. yu, Chuang, C. hung, Chen, H. chun, Wan, C. jen, Chen, T. liang, & Lin, L. yun. (2014). Bioactive components analysis of two various gingers (*Zingiber officinale Roscoe*) and antioxidant effect of ginger extracts. *LWT - Food Science and Technology*, 55(1), 329–334.

Yohana, R. (2016). Karakteristik Fisiko Kimia Dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan Dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum muricatum*, Aiton.) Dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea*, Sent.). Padang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Alur Penelitian



Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Jahe



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC)
Gedung CRC Lantai 2
Kampus STP IPB, Taman Kencana
Jl. Taman Kencana No. 3 Bogor 16128
Telp/ps (0251) 8372561
Faksimile (0251) 8347525
tropbrc@apps.ipb.ac.id; bfarmaka@gmail.com
http://biofarmaka.ipb.ac.id/

Nomor : 047/TT3.L1.13/UKBB/V/2022
Lampiran : -
Perihal : Sampel Simplisia

Bogor, 19 Mei 2022

Kepada Yth.
Raden Siti Rosdiani Saputri (066118010)
Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan surat mengenai sampel rimpang jahe gajah dari Unit Konservasi Budidaya Biofarmaka (UKBB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika LPPM IPB, adalah sebagai berikut:

No. Koleksi	Nama Tanaman	Nama latin	Suku
BMK0043052015	Jahe Gajah	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae

Demikian, semoga bermanfaat bagi saudara.



Taopik Kusum, SP, MSi

Inspiring Innovation with Integrity



Lampiran 3. Hasil Perhitungan Rendemen

Sampel	Bobot awal (g)	Bobot akhir (g)	Rendemen (%)
Serbuk Tempe	2000	660	33
Serbuk Ekstrak Tempe	5000	1161	23,22
Serbuk Ekstrak Jahe	1400	84	6

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen serbuk tempe} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{660 \text{ gram}}{2000 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 33\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen serbuk ekstrak tempe} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{1161 \text{ gram}}{5000 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 23,22\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen serbuk ekstrak jahe} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{84 \text{ gram}}{1400 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 6\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe

1. Serbuk ekstrak tempe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk ekstrak tempe	1	2,0026	30,5537	32,5563	32,4988	4,1895	4,1600 ± 0,0416
					32,4754		
					32,4724		
	2	2,0021	28,1710	30,1731	30,0928	4,1306	
					30,0912		
					30,0904		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(32,5563 \text{ g}) - (32,4724 \text{ g})}{2,0026 \text{ g}} \times 100\% = 4,1895\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(30,1731 \text{ g}) - (30,0904 \text{ g})}{2,0021 \text{ g}} \times 100\% = 4,1306\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(4,1895\%) + (4,1306\%)}{2} = 4,1600\%$$

2. Serbuk tempe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk tempe	1	2,0032	36,2063	38,2095	38,1505	4,3230	4,2335 ± 0,1265
					38,1263		
					38,1229		
	2	2,0028	40,2364	42,2392	42,1682	4,1441	
					42,1593		
					42,1562		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(38,2095 \text{ g}) - (38,1229 \text{ g})}{2,0032 \text{ g}} \times 100\% = 4,3230\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(42,2392 \text{ g}) - (42,1562 \text{ g})}{2,0028 \text{ g}} \times 100\% = 4,1441\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(4,3230\%) + (4,1441\%)}{2} = 4,2335\%$$

3. Serbuk ekstrak jahe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) \pm SD
Serbuk ekstrak jahe	1	2,0048	26,0015	28,0063	27,8453	3,8856	3,9966 \pm 0,1569
					27,9257		
					27,9284		
	2	2,0036	30,3547	32,3583	32,2814	4,1076	
					32,2796		
					32,2760		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(28,0063 \text{ g}) - (27,9284 \text{ g})}{2,0048 \text{ g}} \times 100\% = 3,8856\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(32,3583 \text{ g}) - (32,2760 \text{ g})}{2,0036 \text{ g}} \times 100\% = 4,1076\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(3,8856\%) + (4,1076\%)}{2} = 3,9966\%$$

Lampiran 5. Kadar abu serbuk tempe, serbuk ekstrak tempe dan jahe

1. Serbuk tempe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk tempe	1	2,0007	32,8691	32,9214	2,6140	2,6087 ± 0,0074
	2	2,0012	40,2618	40,3139	2,6034	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(32,9214 \text{ g}) - (32,8691 \text{ g})}{2,0007 \text{ g}} \times 100\% = 2,6140\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(40,3139 \text{ g}) - (40,2618 \text{ g})}{2,0012 \text{ g}} \times 100\% = 2,6034\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,6140\%) + (2,6034\%)}{2} = 2,6087\%$$

2. Serbuk ekstrak tempe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk ekstrak tempe	1	2,0046	43,3864	43,4299	2,1700	2,128 ± 0,0593
	2	2,0038	40,7560	40,7978	2,0860	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(43,4299 \text{ g}) - (43,3864 \text{ g})}{2,0046 \text{ g}} \times 100\% = 2,1700\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(40,7978 \text{ g}) - (40,7560 \text{ g})}{2,0038 \text{ g}} \times 100\% = 2,0860\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,1700\%) + (2,0860\%)}{2} = 2,128\%$$

3. Serbuk ekstrak jahe

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Serbuk ekstrak jahe	1	2,0031	38,7086	38,7427	1,7023	1,9187 ± 0,3060
	2	2,0045	32,9570	32,9998	2,1351	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(38,7427 \text{ g}) - (38,7086 \text{ g})}{2,0031 \text{ g}} \times 100\% = 1,7023\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(32,9998 \text{ g}) - (32,9570 \text{ g})}{2,0045 \text{ g}} \times 100\% = 2,1351\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,7023\%) + (2,1351\%)}{2} = 1,9187\%$$

Lampiran 6. Uji fitokimia

- **Ekstrak jahe**



Flavonoid



Alkaloid



Saponin



Tanin

- **Tempe**



Flavonoid



Saponin



Tanin

Lampiran 7. Penetapan Kadar Air Sediaan Minuman

A. Formulasi serbuk ekstrak tempe dan serbuk ekstrak jahe

1. Formula 1 (serbuk ekstrak tempe + jahe 10%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 2	1	2,0062	40,3071	42,3133	42,2798	2,8960	2,9095 ± 0,0191
					42,2568		
					42,2552		
	2	2,0047	31,6395	33,6442	33,7842	2,9231	
					33,5885		
					33,5856		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(42,3133 \text{ g}) - (42,2552 \text{ g})}{2,0062 \text{ g}} \times 100\% = 2,8960\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(33,6442 \text{ g}) - (33,5856 \text{ g})}{2,0047 \text{ g}} \times 100\% = 2,9231\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,8960\%) + (2,9231\%)}{2} = 2,9095\%$$

2. Formula 2 (serbuk ekstrak tempe + jahe 15%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 1	1	2,0014	26,1423	28,1437	28,0897	2,6781	2,7721 ± 0,1332
					28,0964		
					28,0901		
	2	2,0024	23,7658	25,7682	25,7385	2,8665	
					25,7197		
					25,7108		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(28,1437 \text{ g}) - (28,0901 \text{ g})}{2,0014 \text{ g}} \times 100\% = 2,6781\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(25,7682 \text{ g}) - (25,7108 \text{ g})}{2,0024 \text{ g}} \times 100\% = 2,8665\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,6781\%) + (2,8665\%)}{2} = 2,7721\%$$

3. Formula 3 (serbuk ekstrak tempe + jahe 15%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 3	1	2,0008	28,0652	30,066	30,1521	2,6189	2,5911 ± 0,0392
					30,0189		
					30,0136		
	2	2,0012	31,2950	33,2962	33,2848	2,5634	
					33,2497		
					33,2449		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(30,066 \text{ g}) - (30,0136 \text{ g})}{2,0008 \text{ g}} \times 100\% = 2,6189\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(33,2962 \text{ g}) - (33,2449 \text{ g})}{2,0012} \times 100\% = 2,5634\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,6189\%) + (2,5634\%)}{2} = 2,5911\%$$

B. Formulasi simplisia ekstrak tempe dan serbuk ekstrak jahe

1. Formula 1 (serbuk tempe + jahe 10%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 1	1	2,0029	23,8901	25,893	25,9698	2,8658	2,6718 ± 0,2743
					25,8384		
					25,8356		
	2	2,0017	30,2936	32,2953	32,2897	2,4778	
					32,2488		
					32,2457		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(25,893 \text{ g}) - (25,8356 \text{ g})}{2,0029 \text{ g}} \times 100\% = 2,8658\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(32,2953 \text{ g}) - (32,2457 \text{ g})}{2,0017 \text{ g}} \times 100\% = 2,4778\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,8658\%) + (2,4778\%)}{\text{bobot awal}} = 2,6718\%$$

2. Formula 2 (serbuk tempe + jahe 15%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 2	1	2,0087	40,0051	42,0138	41,9878	2,4045	2,4363 ± 0,0453
					41,9680		
					41,9655		
	2	2,0095	32,7690	34,7785	34,7468	2,4682	
					34,7310		
					34,7289		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(42,0138 \text{ g}) - (41,9655 \text{ g})}{2,0087 \text{ g}} \times 100\% = 2,4045\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(34,7785 \text{ g}) - (34,7289 \text{ g})}{2,0095 \text{ g}} \times 100\% = 2,4682\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,4045\%) + (2,4682\%)}{2} = 2,4363\%$$

3. Formula 3 (serbuk tempe + jahe 20%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Cawan kosong (g)	Cawan + isi sebelum (g)	Cawan + isi setelah (g)	Kadar air (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 3	1	2,0048	32,1635	34,1683	34,1369	2,4241	2,3682 ± 0,0790
					34,1230		
					34,1197		
	2	2,0023	26,6709	28,6732	28,6379	2,3123	
					28,6282		
					28,6269		

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(34,1683 \text{ g}) - (34,1197 \text{ g})}{2,0048 \text{ g}} \times 100\% = 2,4241\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(28,6732 \text{ g}) - (28,6269 \text{ g})}{2,0023 \text{ g}} \times 100\% = 2,3123\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(2,4241\%) + (2,3123\%)}{2} = 2,3682\%$$

Lampiran 8. Penetapan Kadar abu Sediaan Minuman

A. Formulasi serbuk ekstrak tempe dan jahe

1. Formula 1 (serbuk ekstrak tempe + jahe 10%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 1	1	2,0085	36,0758	36,1014	1,2745	1,2372 ± 0,0526
	2	2,0071	41,2560	41,2801	1,200	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar} = \frac{(36,1014 \text{ g}) - (36,0758 \text{ g})}{2,0085} \times 100\% = 1,2745\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(41,2801 \text{ g}) - (41,2560 \text{ g})}{2,0071 \text{ g}} \times 100\% = 1,200\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,2745\%) + (1,200\%)}{2} = 1,2372\%$$

2. Formula 2 (serbuk ekstrak tempe + jahe 15%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 2	1	2,0016	34,8921	34,919	1,3439	1,3609 ± 0,0241
	2	2,0028	40,2572	40,2848	1,3780	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(34,919 \text{ g}) - (34,8921 \text{ g})}{2,0016 \text{ g}} \times 100\% = 1,3439\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(40,2848 \text{ g}) - (40,2572 \text{ g})}{2,0028 \text{ g}} \times 100\% = 1,3780\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,3439\%) + (1,3780\%)}{2} = 1,3609\%$$

3. Formula 3 (serbuk ekstrak tempe + jahe 20%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 3	1	2,0037	32,4063	32,4338	1,3724	1,4196 ± 0,0668
	2	2,0042	38,2980	38,3274	1,4669	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(32,4338 \text{ g}) - (32,4063 \text{ g})}{2,0037 \text{ g}} \times 100\% = 1,3724\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(38,3274 \text{ g}) - (32,2980 \text{ g})}{2,0042 \text{ g}} \times 100\% = 1,4669\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,3724\%) + (1,4669\%)}{2} = 1,4196\%$$

B. Formulasi serbuk tempe dan serbuk ekstrak jahe

1. Formula 1 (serbuk tempe + jahe 10%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 1	1	2,0064	31,4891	31,5138	1,2310	1,3366 ± 0,1493
	2	2,0038	40,2718	40,3007	1,4422	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(31,5138 \text{ g}) - (31,4891 \text{ g})}{2,0064 \text{ g}} \times 100\% = 1,2310\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(40,3007 \text{ g}) - (40,2718 \text{ g})}{2,0038 \text{ g}} \times 100\% = 1,4422\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,2310\%) + (1,4422\%)}{2} = 1,3366\%$$

2. Formula 2 (serbuk tempe + jahe 15%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 2	1	2,0085	38,2905	38,3148	1,2098	1,2550 ± 0,0639
	2	2,0072	31,9824	32,0085	1,3003	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(38,3148 \text{ g}) - (38,2905 \text{ g})}{2,0085 \text{ g}} \times 100\% = 1,2098\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(32,0085 \text{ g}) - (31,9824 \text{ g})}{2,0072 \text{ g}} \times 100\% = 1,3003\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,2098\%) + (1,3003\%)}{2} = 1,2550\%$$

3. Formula 3 (serbuk tempe + jahe 20%)

Nama sampel	Ulangan	Bobot sampel (g)	Kurs kosong (g)	Kurs setelah dipanaskan (g)	Kadar abu (%)	Rata-rata (%) ± SD
Formula 3	1	2,0092	30,6381	30,6629	1,2343	1,2596 ± 0,0357
	2	2,0078	39,0789	39,1047	1,2849	

Perhitungan:

$$\% \text{ kadar 1} = \frac{(30,6629 \text{ g}) - (30,6381 \text{ g})}{2,0092 \text{ g}} \times 100\% = 1,2343\%$$

$$\% \text{ kadar 2} = \frac{(39,1047 \text{ g}) - (30,6381 \text{ g})}{2,0078 \text{ g}} \times 100\% = 1,2849\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{(1,2343\%) + (1,2849\%)}{2} = 1,2596\%$$

Lampiran 9. Perhitungan ALT

Formula	Pengenceran	Cawan 1	Cawan 2	Jumlah koloni rata-rata
Formula 1	10^{-1}	205	187	$= \frac{(205+187+98+74)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	98	74	$= 2,563 \sim 2,6 \times 10^3$ koloni/gram
Formula 2	10^{-1}	182	162	$= \frac{(182+162+89+67)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	89	67	$= 2,272 \sim 2,3 \times 10^3$ koloni/gram
Formula 3	10^{-1}	165	148	$= \frac{(165+148+72+64)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	72	64	$= 2,040 \sim 2,0 \times 10^3$ koloni/gram
Formula 4	10^{-1}	184	152	$= \frac{(184+152+75+83)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	75	83	$= 2,245 \sim 2,2 \times 10^3$ koloni/gram
Formula 5	10^{-1}	147	130	$= \frac{(147+130+91+67)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	91	67	$= 1,977 \sim 2,0 \times 10^3$ koloni/gram
Formula 6	10^{-1}	126	118	$= \frac{(126+118+85+63)}{(1x2)+(0,1x2)x10^{-1}}$
	10^{-2}	85	63	$= 1,781 \sim 1,8 \times 10^3$ koloni/gram

Lampiran 10. Lembar uji hedonik

LEMBAR PERSETUJUAN PANELIS

(INFORMED CONSENT)

Saya Raden Siti Rosdiani Saputri mahasiswi Universitas Pakuan yang sedang melakukan penelitian tugas akhir tentang uji kesukaan produk minuman serbuk. Saya memohon kesediaan waktu saudara/i untuk mengisi penilaian secara jujur mengenai produk yang akan disuguhkan. Saya akan merahasiakan identitas saudara/i. Terimakasih saya ucapkan atas penilaian saudara/i.

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Fakultas/Pekerjaan :

Menyatakan bersedia menjadi panelis dari penelitian:

Nama : Raden Siti Rosdiani Saputri

NPM : 066118010

Angkatan : 2018

Produk : *Minuman Serbuk*

Saya telah diberikan arahan serta penjelasan dari peneliti mengenai maksud penelitian ini. Saya paham bahwa penelitian ini tidak membahayakan bagi kesehatan saya. Identitas serta penilaian yang saya berikan akan dijaga kerahasiaanya.

Demikian surat pernyataan ini saya akan tandatangani secara sadar dan tanpa adanya pemaksaan dari pihak manapun.

Bogor,

2022

Panelis,

**FORMULIR PENILAIAN UJI HEDONIK
MINUMAN SERBUK EKSTRAK TEMPE DENGAN VARIASI SERBUK
EKSTRAK JAHE**

Tanggal pengujian :
Nama :
Umur :

Berikan penilaian anda mengenai produk Minuman Serbuk Ekstrak Tempe dengan variasi Serbuk Ekstrak Jahe menggunakan indra penglihatan, indra penciuman, serta indra pengecap terhadap warna, aroma, dan rasa/ tekstur produk ini dengan aturan sebagai berikut:

1. Penilaian berupa angka yaitu dari 1-5 berdasarkan keterangan nilai dibawah tabel.
2. Mx,Pilihlah formula yang paling anda sukai.

Formula				
Parameter	Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				
Jumlah				

Tabel 1. Formula serbuk tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe

Formula				
Parameter	Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
Warna				
Rasa				
Aroma				
Tekstur				
Jumlah				

Tabel 2. Formula serbuk ekstrak tempe dengan variasi serbuk ekstrak jahe

Keterangan nilai:

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Cukup suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat suka

Bogor, 2022

Panelis,

()

Data Uji hedonik 30 panelis

F1 minuman serbuk tempe jahe				
Panelis	warna	rasa	aroma	Tekstur
1	3	4	3	3
2	4	4	3	3
3	5	4	3	5
4	4	3	4	4
5	5	4	5	4
6	4	4	5	5
7	3	4	4	3
8	4	3	3	4
9	4	3	3	4
10	4	2	3	5
11	3	2	3	4
12	2	3	3	3
13	4	3	4	4
14	4	3	3	4
15	4	3	4	5
16	5	4	5	3
17	3	4	4	3
18	4	3	3	5
19	5	4	4	5
20	4	3	4	4
21	4	3	4	5
22	5	4	4	4
23	5	1	2	5
24	4	3	5	5
25	4	5	4	4
26	5	3	3	4
27	4	4	4	4
28	4	3	4	4
29	2	3	3	4
30	4	3	4	5
Total	119	99	110	124

F2 minuman serbuk tempe jahe				
panelis	warna	rasa	aroma	tekstur
1	3	4	5	5
2	4	4	5	5
3	4	4	3	4
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	4
7	5	3	3	4
8	4	4	4	4
9	4	3	4	4
10	4	3	4	4
11	4	3	4	4
12	4	4	4	2
13	4	4	4	4
14	4	3	3	3
15	5	4	5	4
16	4	3	4	4
17	5	5	4	4
18	4	3	3	5
19	5	4	4	5
20	4	2	3	3
21	5	4	5	4
22	4	5	5	4
23	4	1	2	5
24	5	4	5	5
25	4	4	3	4
26	5	3	4	3
27	5	4	4	5
28	4	3	3	4
29	3	5	5	5
30	5	3	4	5
Total	127	108	118	124

F3 minuman serbuk tempe jahe				
panelis	warna	rasa	aroma	tekstur
1	3	4	4	4
2	4	4	4	4
3	4	5	3	4
4	4	5	4	4
5	4	5	4	4
6	5	5	4	4
7	4	5	5	5
8	4	4	4	4
9	4	4	5	4
10	4	4	4	4
11	5	5	5	4
12	3	3	3	2
13	4	5	3	4
14	4	4	4	3
15	4	3	4	4
16	3	5	4	5
17	4	3	4	5
18	4	4	3	5
19	5	4	4	5
20	4	2	4	3
21	4	3	4	4
22	4	4	3	5
23	4	1	2	5
24	5	3	5	4
25	5	4	5	4
26	5	4	3	3
27	4	5	5	4
28	4	5	5	4
29	5	4	4	4
30	5	4	4	5
total	125	120	119	123

F1 minuman ekstrak tempe jahe				
Panelis	warna	rasa	aroma	tekstur
1	4	4	4	4
2	4	5	4	4
3	5	4	4	5
4	5	4	3	4
5	4	4	4	4
6	4	4	4	5
7	4	3	3	4
8	4	2	3	4
9	4	2	2	4
10	4	2	2	4
11	2	2	3	4
12	3	3	3	2
13	3	3	4	4
14	4	3	3	4
15	4	3	4	4
16	5	3	3	2
17	5	3	4	3
18	5	3	4	5
19	5	4	4	5
20	4	2	4	3
21	4	4	4	4
22	4	3	4	4
23	4	2	5	5
24	4	4	5	5
25	5	5	3	4
26	4	3	3	4
27	4	5	5	4
28	3	3	4	5
29	4	4	4	4
30	5	3	4	4
total	123	99	110	121

F2 minuman ekstrak tempe jahe				
panelis	warna	rasa	aroma	tekstur
1	4	3	5	4
2	5	3	5	4
3	4	4	4	4
4	4	4	4	4
5	4	4	5	4
6	4	4	4	4
7	4	3	4	4
8	3	3	4	4
9	4	2	3	4
10	4	2	3	4
11	4	2	4	4
12	3	4	3	3
13	4	4	5	4
14	4	3	3	4
15	4	3	4	4
16	4	4	4	3
17	3	3	4	2
18	5	3	5	5
19	5	4	4	5
20	4	4	5	4
21	4	5	4	4
22	5	3	4	4
23	4	2	5	5
24	5	5	5	5
25	5	5	3	4
26	4	3	3	3
27	4	4	4	5
28	3	4	3	5
29	4	5	5	4
30	5	3	3	4
total	123	105	121	121

F3 minuman ekstrak tempe jahe				
panelis	warna	rasa	aroma	tekstur
1	4	5	5	4
2	4	5	5	4
3	4	3	5	4
4	4	5	5	4
5	5	5	5	4
6	5	5	5	5
7	4	4	4	4
8	3	3	4	4
9	4	3	3	5
10	4	3	3	5
11	5	5	5	4
12	3	2	3	2
13	4	3	4	4
14	4	3	4	4
15	5	4	5	5
16	4	5	5	5
17	3	4	4	5
18	5	4	4	5
19	5	4	4	5
20	4	5	4	5
21	5	4	5	5
22	4	4	4	5
23	4	3	5	5
24	5	5	5	5
25	5	5	4	4
26	4	4	3	4
27	5	4	4	4
28	3	5	5	3
29	4	3	3	5
30	5	3	3	4
total	127	120	127	131

Lampiran 11. Uji statistik lanjut duncan

1. Serbuk Ekstrak dan jahe

ANOVA

Aspek Warna

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.356	2	.178	.399	.672
Within Groups	38.767	87	.446		
Total	39.122	89			

Aspek Warna

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 10%	30	4.1000	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 15%	30	4.1000	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 20%	30	4.2333	
Sig.		.471	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:

Sig $\geq 0,05$ pada analisis warna, maka terima H0 yang artinya tidak ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap warna

ANOVA

Aspek Rasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.800	2	3.900	4.726	.011
Within Groups	71.800	87	.825		
Total	79.600	89			

Aspek Rasa

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 10%	30	3.3000	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 15%	30	3.5000	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 20%	30		4.0000
Sig.		.396	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:

Sig $\leq 0,05$ pada analisis rasa, maka terima H1 yang artinya ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap rasa.

ANOVA

Aspek Aroma

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.956	2	2.478	4.227	.018
Within Groups	51.000	87	.586		
Total	55.956	89			

Aspek Aroma

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 10%	30	3.6667	
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 15%	30	4.0333	4.0333
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 20%	30		4.2333
Sig.		.067	.314

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\leq 0,05$ pada analisis rasa, maka terima H1 yang artinya ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap rasa.

ANOVA

Aspek Tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.222	2	1.111	2.153	.122
Within Groups	44.900	87	.516		
Total	47.122	89			

Aspek Tekstur

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 10%	30	4.0333
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 15%	30	4.0333
Serbuk Ekstrak Tempe dan Jahe 20%	30	4.3667
Sig.		.093

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\geq 0,05$ pada analisis tekstur, maka terima H0 yang artinya tidak ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap tekstur.

2. Serbuk tempe dan jahe

ANOVA

Aspek Warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.156	2	.578	1.306	.276
Within Groups	38.500	87	.443		
Total	39.656	89			

Aspek WarnaDuncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 10%	30	3.9667
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 20%	30	4.1667
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 15%	30	4.2333
Sig.		.147

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\geq 0,05$ pada analisis warna, maka terima H0 yang artinya tidak ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap warna.

ANOVA

Aspek Rasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.400	2	3.700	4.769	.011
Within Groups	67.500	87	.776		
Total	74.900	89			

Aspek Rasa

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 10%	30	3.3000	
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 15%	30	3.6000	3.6000
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 20%	30		4.0000
Sig.		.191	.082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\leq 0,05$ pada analisis rasa, maka terima H1 yang artinya ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap rasa

ANOVA

Aspek Aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.622	2	.811	1.370	.259
Within Groups	51.500	87	.592		
Total	53.122	89			

Aspek Aroma

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 10%	30	3.6667
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 15%	30	3.9333
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 20%	30	3.9667
Sig.		.158

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\geq 0,05$ pada analisis aroma, maka terima H1 yang artinya tidak ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap aroma.

ANOVA

Aspek Tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.022	2	.011	.021	.979
Within Groups	45.633	87	.525		
Total	45.656	89			

Aspek Tekstur

Duncan^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 20%	30	4.1000
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 10%	30	4.1333
Serbuk Simplisia Tempe dan Ekstrak Jahe 15%	30	4.1333
Sig.		.868

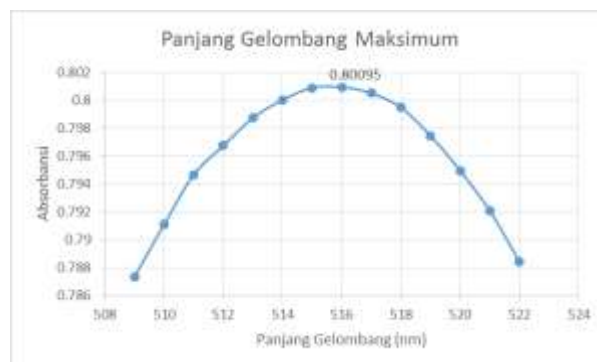
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\geq 0,05$ pada analisis tekstur, maka terima H0 yang artinya tidak ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap tekstur.

Lampiran 12. penetapan panjang gel maksimum

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
522	0,788416
521	0,792071
520	0,794938
519	0,797443
518	0,799481
517	0,800507
516	0,80095
515	0,8009
514	0,80002
513	0,798744
512	0,79674
511	0,794652
510	0,791097



- Penetapan waktu inkubasi

Waktu ke- (menit)	Absorbansi
10	0,2982
20	0,3070
30	0,3173
40	0,3214
50	0,3349
60	0,3350



Lampiran 13. Perhitungan Standar DPPH

A. Pembuatan larutan DPPH 1Mm

$$B_m = 394,32$$

$$D_{pph} \text{ 1 mm} = 0,001 \text{ mol/L}$$

$$D_{pph} \text{ yang ditimbang} = M = \frac{gr(dpph)}{mr(dpph)} \times \frac{1000}{v}$$

$$0,001 \text{ mol} = \frac{gr(dpph)}{394,32} \times \frac{1000}{100}$$

$$0,001 \text{ mol} = \frac{gr(dpph)}{394,32} \times 10$$

$$0,39432 = gr(dpph) \times 10$$

$$= \frac{0,39432}{10} = 0,039432 \text{ gram} \times 1000$$

$$= 39,432 \text{ mg}$$

B. Pembuatan larutan induk vitamin C 100 ppm

10 mg vitamin C dilarutkan dalam labu ukur 10 ml

$$= \frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} = \frac{10.000 \mu\text{g}}{10 \text{ ml}} = 1000 \text{ ppm}$$

Dilakukan pengenceran larutan stok 100 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

C. Pembuatan deret larutan kontrol positif vitamin C

Larutan uji vitamin C dibuat deret 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm, yang dibuat dengan cara melakukan pengenceran dari larutan stok vitamin C 100 ppm.

- Konsentrasi 2 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ ml}$$

- Konsentrasi 4 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml}$$

- Konsentrasi 6 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml}$$

- Konsentrasi 8 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 8 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,8 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Konsentrasi 10 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 10 \text{ ppm} \\ V_1 &= 1 \text{ ml} \end{aligned}$$

D. Pembuatan deret larutan uji

100 mg masing-masing formula dilarutkan dengan labu ukur 100 ml

$$= \frac{100 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{10.0000 \mu\text{g}}{100 \text{ ml}} = 1000 \text{ ppm}$$

Larutan uji dibuat deret 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm, yang dibuat dengan cara melakukan pengenceran dari larutan stok 1000 ppm pada labu ukur 10 ml.

- Konsentrasi 20 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 20 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,2 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Konsentrasi 40 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 40 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,4 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Konsentrasi 60 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 60 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,6 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Konsentrasi 80 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 80 \text{ ppm} \\ V_1 &= 0,8 \text{ ml} \end{aligned}$$

- Konsentrasi 100 ppm

$$\begin{aligned} V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 1000 \text{ ppm} &= 10 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm} \\ V_1 &= 1 \text{ ml} \end{aligned}$$

E. Nilai IC50

a. Kontrol positif vitamin C

konsentrasi (ppm)	absorbansi			rata- rata absorbansi
	1	2	3	
2	0,6267	0,6266	0,6272	0,6268
4	0,5267	0,5270	0,5251	0,5263
6	0,4256	0,4256	0,4241	0,4251
8	0,3449	0,3439	0,3464	0,3451
10	0,2259	0,2261	0,2262	0,2261
Abs blanko				0,7654

Perhitungan % inhibisi vitamin C:

- Konsentrasi 2 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,6268}{0,7654} \times 100\% = 18,1038\%$$
- Konsentrasi 4 ppm

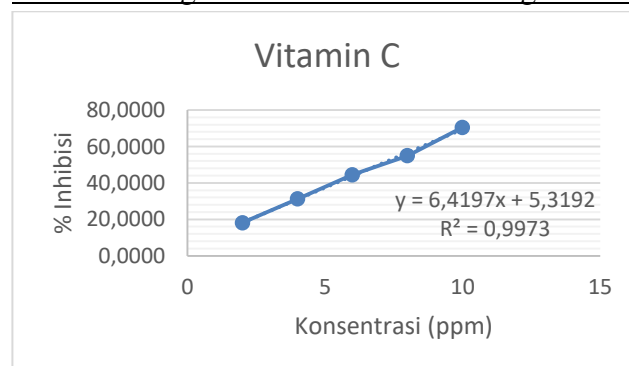
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5263}{0,7654} \times 100\% = 31,2429\%$$
- Konsentrasi 6 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,4251}{0,7654} \times 100\% = 44,4604\%$$
- Konsentrasi 8 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,3451}{0,7654} \times 100\% = 54,9168\%$$
- Konsentrasi 10 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,2261}{0,7654} \times 100\% = 70,4642\%$$

Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 6,4197x + 5,3192$$

$$50 = 6,4197x + 5,3192$$

$$x = \frac{50 - 5,3192}{6,4197}$$

$$x = 6,9599$$

Sampel	Ulangan	Konsentrasi (ppm)	Abs Sampel (nm)	% inhibisi	Persamaan regresi linear	IC ₅₀ (ppm)	Rata-rata ± SD
Serbuk ekstrak jahe	1	20	0,5237	31,5695	y = 0,2468x + 26,614 R ² = 0,9945	94,7723	94,8183 ± 0,0650
		40	0,4856	36,5473			
		60	0,4457	41,7690			
		80	0,4180	45,3880			
		100	0,3687	51,8248			
	2	20	0,5233	31,6262	y = 0,2456x + 26,703 R ² = 0,9936	94,8643	
		40	0,4854	36,5865			
		60	0,4451	41,8430			
		80	0,4186	45,3140			
		100	0,3688	51,8204			
Serbuk tempe	1	20	0,5338	30,2587	y = 0,1993x + 25,957 R ² = 0,9984	120,6314	120,7248 ± 0,1320
		40	0,5081	33,6121			
		60	0,4767	37,7188			
		80	0,4440	41,9868			
		100	0,4133	46,0021			
	2	20	0,5336	30,2761	y = 0,1985x + 26,015 R ² = 0,9986	120,8182	
		40	0,5075	33,6992			
		60	0,4769	37,6884			
		80	0,4441	41,9781			
		100	0,4134	45,9890			
Serbuk ekstrak tempe	1	20	0,5770	24,6189	y = 0,2853x + 17,987 R ² = 0,9919	112,1916	112,5967 ± 0,5728
		40	0,5468	28,5559			
		60	0,4988	34,8271			
		80	0,4576	40,2099			
		100	0,4032	47,3260			
	2	20	0,5769	24,6276	y = 0,282x + 18,13 R ² = 0,9934	113,0018	
		40	0,5471	28,6254			
		60	0,4985	34, 8707			
		80	0,4571	40,2839			
		100	0,4060	46,9515			
F1	1	20	0,5555	28,4731	y = 0,2255x + 24,493 R ² = 0,9949	113,1131	112,0276 ± 1,5351
		40	0,5239	34,1956			
		60	0,4844	38,2937			
		80	0,4387	42,0608			
		100	0,3987	47,0908			
	2	20	0,5552	28,5036	y = 0,2323x + 24,231 R ² = 0,9945	110,9421	
		40	0,5235	34,2174			
		60	0,4847	38,2110			

		80	0,4389	42,1305			
		100	0,3989	47,7746			
F2	1	20	0,5652	26,1519	$y = 0,2836x + 19,843$ $R^2 = 0,9939$	106,3456	106,5203 ± 0,2469
		40	0,5322	30,4634			
		60	0,4878	36,2599			
		80	0,4336	43,3412			
		100	0,3974	48,0707			
	2	20	0,5654	26,1258	$y = 0,2821x + 19,906$ $R^2 = 0,9925$	106,6949	
		40	0,5322	30,4677			
		60	0,4881	36,2294			
		80	0,4323	43,5197			
		100	0,3995	47,8051			
F3	1	20	0,5648	26,2042	$y = 0,2878x + 21,162$ $R^2 = 0,9943$	100,2149	99,9385 ± 0,3908
		40	0,5125	33,0415			
		60	0,4666	39,0428			
		80	0,4233	44,6999			
		100	0,3892	49,1508			
	2	20	0,5514	27,9649	$y = 0,2785x + 22,246$ $R^2 = 0,9993$	99,6622	
		40	0,5125	33,0372			
		60	0,4660	39,1168			
		80	0,4234	44,6869			
		100	0,3829	49,9782			
F4	1	20	0,5475	27,4236	$y = 0,2605x + 21,626$ $R^2 = 0,9964$	108,9059	109,0160 ± 0,1556
		40	0,5037	31,5565			
		60	0,4723	36,7128			
		80	0,4435	42,6836			
		100	0,4050	47,9139			
	2	20	0,5472	27,4671	$y = 0,2594x + 21,692$ $R^2 = 0,9963$	109,1261	
		40	0,5035	31,6044			
		60	0,4729	36,6736			
		80	0,4429	42,6531			
		100	0,3997	47,8835			
F5	1	20	0,5584	27,0403	$y = 0,2742x + 21,647$ $R^2 = 0,9951$	103,3889	103,2892 ± 0,1409
		40	0,5189	32,2010			
		60	0,4707	38,4897			
		80	0,4256	44,5780			
		100	0,3952	48,3669			
	2	20	0,5581	27,0795	$y = 0,2742x + 21,708$ $R^2 = 0,9942$	103,1895	
		40	0,5182	32,2925			
		60	0,4708	38,4897			
		80	0,4242	44,5780			

		100	0,3953	48,3538			
F6	1	20	0,5213	31,8918	$y = 0,2247x + 27,689$ $R^2 = 0,9961$	99,3021	99,6295 ± 0,4629
		40	0,4857	36,5473			
		60	0,4448	41,8910			
		80	0,4151	45,7713			
		100	0,3846	49,7474			
	2	20	0,5215	31,8570	$y = 0,2224x + 27,773$ $R^2 = 0,9941$	99,9569	
		40	0,4858	36,5299			
		60	0,4443	41,9519			
		80	0,4152	45,7539			
		100	0,3867	49,4818			
Blanko							0,7654

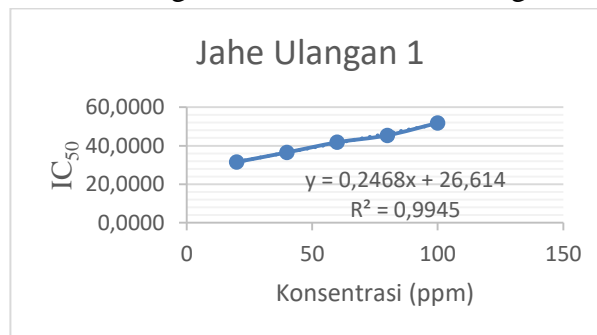
PERHITUNGAN % INHIBISI

1. Ekstrak jahe

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5237}{0,7654} \times 100\% = 31,5695\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

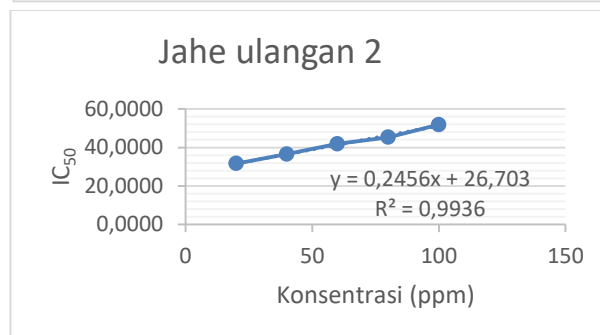
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2468x + 26,614$$

$$50 = 0,2468x + 26,614$$

$$x = \frac{50 - 26,614}{0,2468}$$

$$x = 94,7723$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2456x + 26,703$$

$$50 = 0,2456x + 26,703$$

$$x = \frac{50 - 26,703}{0,2456}$$

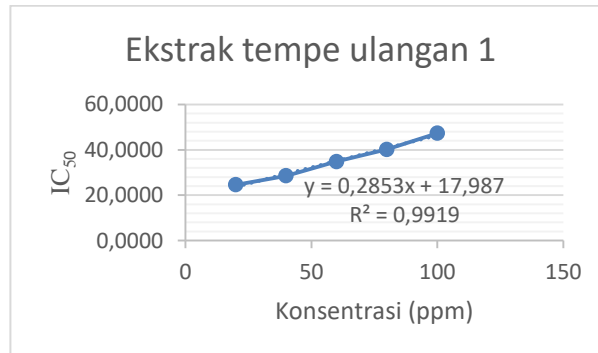
$$x = 94,8643$$

2. Serbuk Ekstrak Tempe

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5770}{0,7654} \times 100\% = 24,6189\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

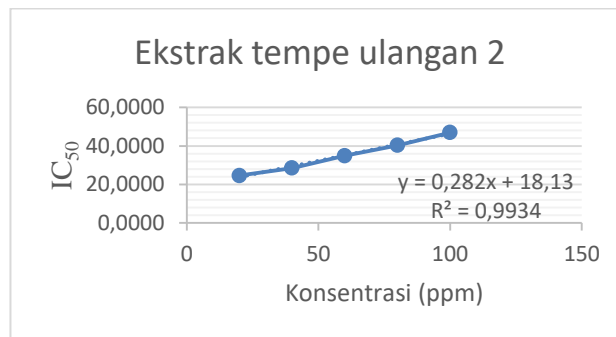
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2853x + 17,987$$

$$50 = 0,2853x + 17,987$$

$$x = \frac{50 - 17,987}{0,2853}$$

$$x = 112,1916$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,282x + 18,13$$

$$50 = 0,282x + 18,13$$

$$x = \frac{50 - 18,13}{0,282}$$

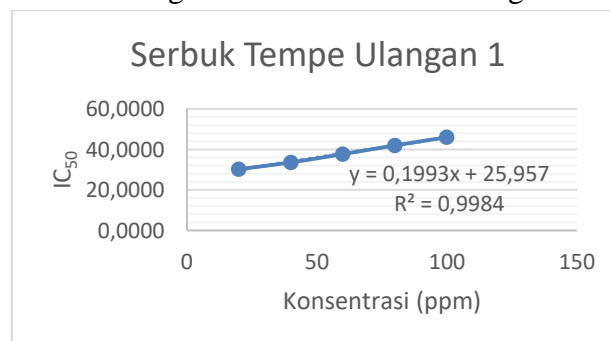
$$x = 113,0018$$

3. Serbuk Tempe

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5338}{0,7654} \times 100\% = 30,2587\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

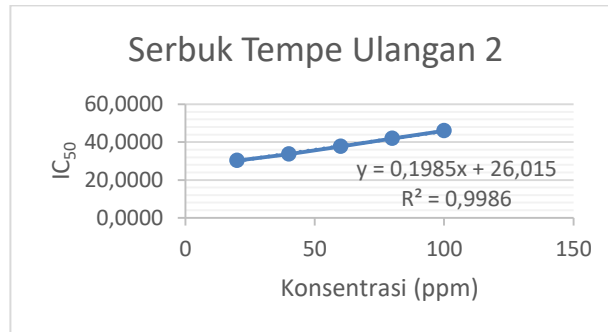
$$y = bx + a$$

$$y = 0,1993x + 25,957$$

$$50 = 0,1993x + 25,957$$

$$x = \frac{50 - 25,957}{0,1993}$$

$$x = 120,6314$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,1985x + 26,015$$

$$50 = 0,1985x + 26,015$$

$$x = \frac{50 - 26,015}{0,1985}$$

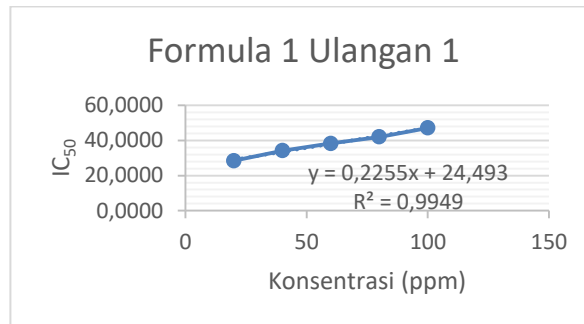
$$x = 120,8182$$

4. Formula 1 (serbuk tempe dan jahe 10%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5475}{0,7654} \times 100\% = 28,4731\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

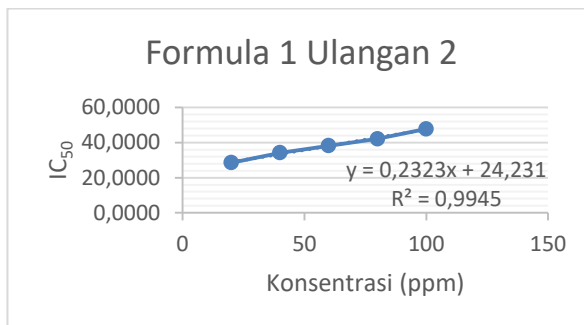
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2255x + 24,493$$

$$50 = 0,2255x + 24,493$$

$$x = \frac{50 - 24,493}{0,2255}$$

$$x = 113,1131$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2323x + 24,231$$

$$50 = 0,2323x + 24,231$$

$$x = \frac{50 - 24,231}{0,2323}$$

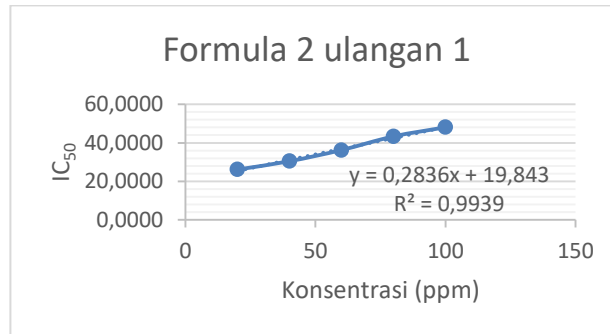
$$x = 110,9421$$

5. Formula 2 (serbuk tempe + jahe 15%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5652}{0,7654} \times 100\% = 26,1519\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

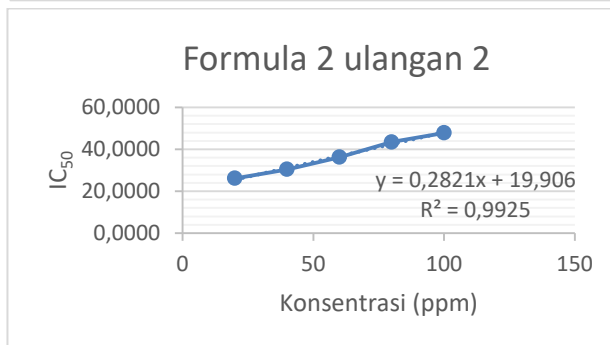
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2836x + 19,843$$

$$50 = 0,2836x + 19,843$$

$$x = \frac{50 - 19,843}{0,2836}$$

$$x = 106,3456$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2821x + 19,906$$

$$50 = 0,2821x + 19,906$$

$$x = \frac{50 - 19,906}{0,2821}$$

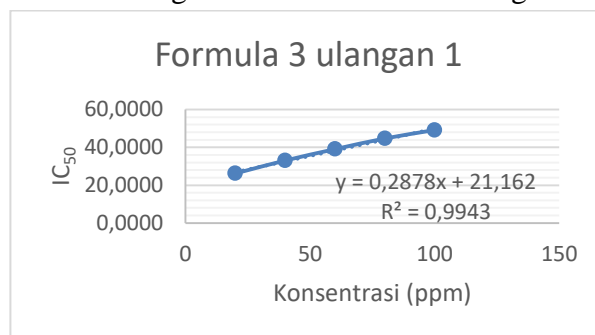
$$x = 106,6949$$

6. Formula 3 (serbuk tempe + jahe 20%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5648}{0,7654} \times 100\% = 26,2042\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

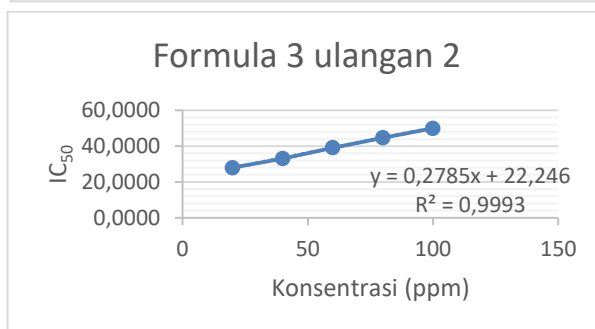
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2878x + 21,162$$

$$50 = 0,2878x + 21,162$$

$$x = \frac{50 - 21,162}{0,2878}$$

$$x = 100,2149$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2785x + 22,246$$

$$50 = 0,2785x + 22,246$$

$$x = \frac{50 - 22,246}{0,2785}$$

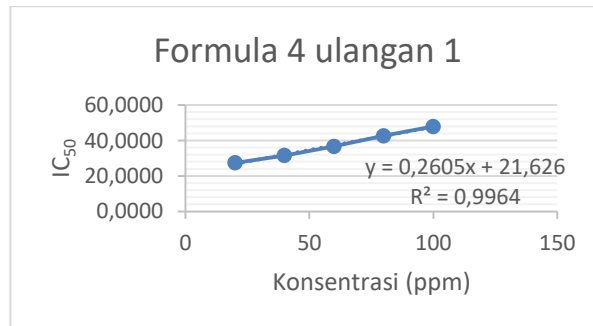
$$x = 99,6622$$

7. Formula 4 (ekstrak tempe + jahe 10%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5555}{0,7654} \times 100\% = 27,4236\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

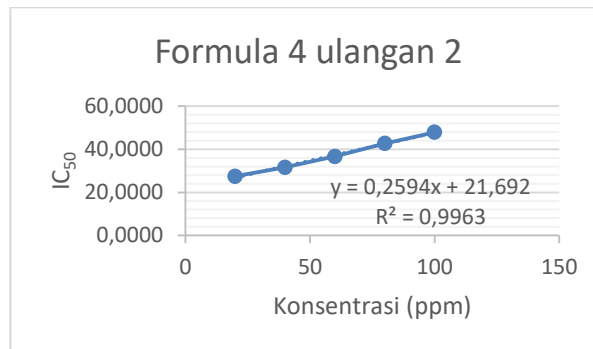
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2605x + 21,626$$

$$50 = 0,2605x + 21,626$$

$$x = \frac{50 - 21,626}{0,2605}$$

$$x = 108,9059$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2594x + 21,692$$

$$50 = 0,2594x + 21,692$$

$$x = \frac{50 - 21,692}{0,2594}$$

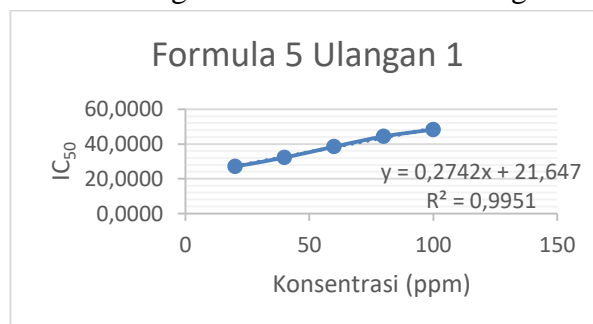
$$x = 109,1261$$

8. Formula 5 (ekstrak tempe + jahe 15%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5584}{0,7654} \times 100\% = 27,0403\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

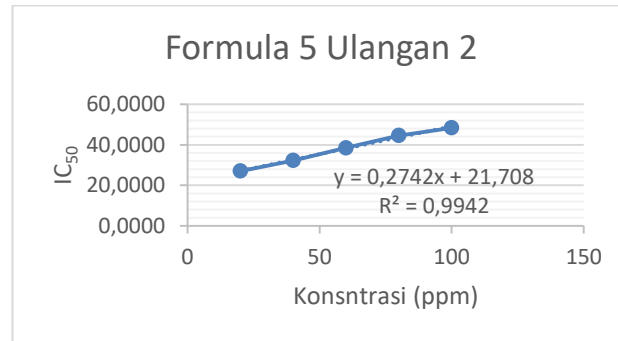
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2742x + 21,647$$

$$50 = 0,2742x + 21,647$$

$$x = \frac{50 - 21,647}{0,2742}$$

$$x = 103,3889$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2742x + 21,708$$

$$50 = 0,2742x + 21,708$$

$$x = \frac{50 - 21,708}{0,2742}$$

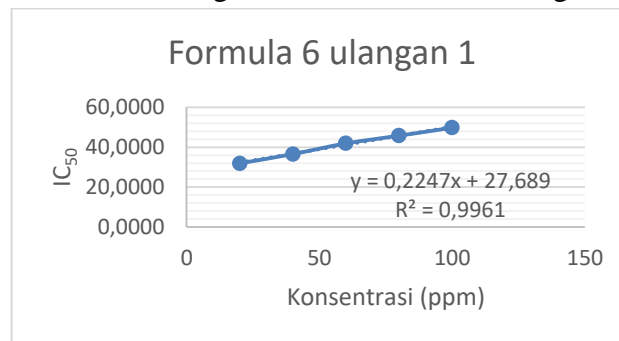
$$\mathbf{x = 103,1895}$$

9. Formula 6 (ekstrak tempe + jahe 20%)

- Konsentrasi 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{0,7654 - 0,5213}{0,7654} \times 100\% = 31,8918\%$$

- Kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi



Persamaan regresi linear:

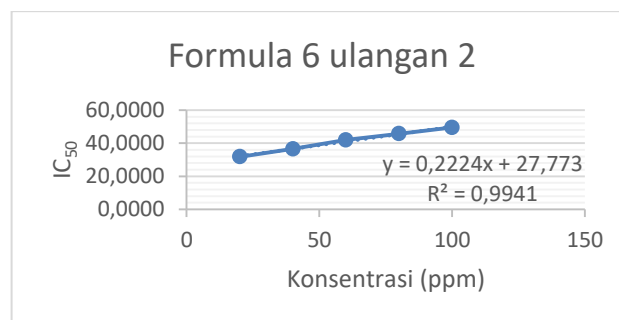
$$y = bx + a$$

$$y = 0,2247x + 27,689$$

$$50 = 0,2247x + 27,689$$

$$x = \frac{50 - 27,689}{0,2247}$$

$$\mathbf{x = 99,3021}$$



Persamaan regresi linear:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,2224x + 27,773$$

$$50 = 0,2224x + 27,773$$

$$x = \frac{50 - 27,773}{0,2224}$$

$$\mathbf{x = 99,9569}$$

Lampiran 14. Hasil Uji Data Statistik Antioksidan

ANOVA

Antioksidan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	250.369	5	50.074	106.206	.000
Within Groups	2.829	6	.471		
Total	253.198	11			

Antioksidan

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Formula 6	2	99.629500				
Formula 3	2	99.938550				
Formula 5	2		103.289200			
Formula 2	2			106.520250		
Formula 4	2				109.016000	
Formula 1	2					112.027600
Sig.		.668	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

- Interpretasi: jika nilai sig $\leq 0,05$ maka tolak H0 terima H1, jika $\geq 0,05$, maka terima H0 tolak H1
- H0 = tidak ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- H1 = ada perbedaan nyata terhadap setiap formula
- Kesimpulan analisis:
Sig $\leq 0,05$ pada uji anova, maka terima H1 yang artinya ada perbedaan penambahan variasi jahe terhadap antioksidan.



Ampas tempe



Nutrient agar



Ekstrak kering jahe



Ekstrak kering tempe



Kadar abu



Kadar air

