

**STUDI IN VIVO : EFEKTIVITAS KOMBUCHA BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*)
DAN EKSTRAK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*) SEBAGAI MINUMAN
PROBIOTIK ANTI HIPER-URISEMIA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh :

Muhammad Alif Rian Adani

202010220311046

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI IN VIVO : EFEKTIVITAS KOMBUCHA BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*)
DAN EKSTRAK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*) SEBAGAI MINUMAN
PROBIOTIK ANTI HIPER-URISEMIA

Dosen Pembimbing 1

05, Juni 2024



Prof. Dr. Ir. Hj. Noor Harini, MS.
NIDN. 0021046105

Dosen Pembimbing 2

05, Juni 2024



Afifa Husna, S.T.P., M.T.P., M.Sc.
NIDN. 0709069404

Wakil Dekan I,

Ketua Program Studi



Ir. Henik Sukorini, MP, Ph.D. IPM
NIP-UMM. 10593110359



Hanif Alamuddin M., S.Gz., M.Si.
NIP-UMM. 0021046105

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI IN VIVO : EFEKTIVITAS KOMBUCHA BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DAN EKSTRAK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*) SEBAGAI MINUMAN PROBIOTIK ANTI HIPER-URISEMIA

Oleh:

Muhammad Alif Rian Adani

NIM: 202010220311046

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang Nomor: E.5/119/TP-FPP/UMM/VI/2024 dan rekomendasi Komisi Skripsi Fakultas Pertanian - Peternakan UMM pada tanggal: 5 Juni 2024 dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal: 05 Juni 2024

Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Hj. Noor Harini, Ms
NIDN. 0021046105

Pembimbing Pendamping



Afifa Husna S. TP., M. TP., M. Sc
NIDN. 0709069404

Penguji Utama



Devi Dwi Siskawardani, S. TP, M. Sc
NIDN. 0716128903

Penguji Pendamping



Dahlia Elianarni, S. TP., M. Sc
NIP. 20230110051997

Dekan



Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIDN. 001456401

Ketua Program Studi



Hanif Alamudin Manshur, S.Gz, M.Si
NIDN. 072912900

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alif Rian Adani

NIM : 202010220311046

Program Studi : Teknologi Pangan

Fakultas : Pertanian - Peternakan

Perguruan Tinggi: Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi atau karya ilmiah berjudul STUDI IN VIVO : EFEKTIVITAS KOMBUCHA BUNGA KENANGA (*Cananga odorata*) DAN EKSTRAK KULIT APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*) SEBAGAI MINUMAN PROBIOTIK ANTI HIPER-URISEMIA

1. Skripsi ini adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis diperguruan tinggi manapun, semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.
2. Penulis skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak-pihak manapun yang menyebarkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.
3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diujikan dihadapan dewan penguji tugas akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab.

Malang, Mei 2024

Mengetahui
Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Hj Noor Harini, MS.

NIDN : 0021046105

Yang Menyatakan

Muhammad Alif Rian Adani

NIM : 202010220311046

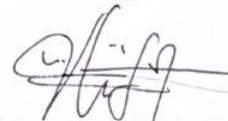
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Studi In Vivo: Efektivitas Kombucha Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dan Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*) sebagai Minuman Probiotik Antihiperurisemia”. Skripsi penelitian ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si., IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Hj Noor Harini, MS. selaku pembimbing utama yang telah memberikan motivasi kepada saya dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Afifa Husna, S.TP., M.TP., M.Sc selaku pembimbing utama yang telah memberikan motivasi dan selalu membimbing saya dengan semangat dalam menghadapi proses skripsi yang sedang berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada saya dengan sabar.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian - Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mengajari dan memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kedua orang tua saya , Alm. Muhammad Nyl Hasan dan Gusti Rialita, dan adik tercinta yang selalu mendoakan dengan tulus, mendukung, menyemangati, memberikan motivasi saya selama kuliah ini hingga proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman saya dari Teknologi Pangan dan juga pihak-pihak lain yang telah membantu penulisan skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih baik kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Selanjutnya penulis menyampaikan permohonan maaf apabila ada kekurangan dan kesalahan yang sebesar – besarnya. Atas perhatiannya disampaikan banyak – banyak terimakasih.

Malang, 05 Juni 2024



Muhammad Alif Rian Adani

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK.....	1
<i>ABSTRACT</i>	1
PENDAHULUAN.....	2
METODE.....	3
Desain Penelitian	3
Variabel Penelitian	3
Bahan dan Alat Uji	3
Metode Penelitian	4
Persiapan Teh Bunga Kenanga.....	4
Pembuatan Ekstrak Kulit Apel Manalagi.....	4
Fermentasi Kombucha	4
Analisis Pengujian Kadar pada Kombucha	
Uji Kadar Alkohol	4
Uji Total Antioksidan.....	5
Uji Kadar pH	5
Uji Intensitas Warna.....	5
Uji Organoleptik	5
Pengujian Kadar Asam Urat secara <i>in vivo</i> pada Mencit Hiperurisemia	6

Uji Bobot Mencit	6
Uji Hiperurisemia.....	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	7
Uji Kadar Alkohol dan Nilai pH pada Kombucha.....	7
Uji Kadar Antioksidan dan IC50	8
Uji Intensitas Warna	10
Uji Organoleptik	10
Uji Anti Hiper-urisemia.....	12
KESIMPULAN.....	13
UCAPAN TERIMA KASIH.....	14
DAFTAR PUSTAKA	14



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Dosis perlakuan mencit	6
2.	Hasil Kadar Alkohol dan Nilai pH pada Perbandingan Formulasi Kombucha	7
3.	Hasil Kadar Antioksidan dan IC50 Radikal Bebas pada Perbandingan Formulasi Kombucha.....	8
4.	Hasil Intensitas Warna pada Perbandingan Formulasi Kombucha	10
5.	Hasil Uji Organoleptik pada Perbandingan Formulasi Kombucha	10
6.	Rata-rata Bobot Mencit	12
7.	Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat pada Mencit yang diberi Perlakuan Perbandingan Kombucha.....	12



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengeringan Bunga Kenanga	21
2.	Ekstraksi Kulit Apel Manalagi.....	21
3.	Inokulasi Starter	21
4.	Pembuatan Perbandingan Formulasi pada Kombucha	21
5.	Pengujian Nilai pH pada Kombucha	21
6.	Pengujian Nilai Intensitas Warna pada Kombucha	21
7.	Pengujian Kadar Alkohol pada Kombucha	21
8.	Pengujian Kadar Antioksidan dan IC50 pada Kombucha	21
9.	Pengujian Organoleptik pada Kombucha	21
10.	Aklimatisasi Mencit.....	21
11.	Penginduksian Kombucha pada Mencit	21
12.	Pengecekan Kadar Asam Urat pada Mencit	21



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Form uji organoleptik Formulir Organoleptik.....	16
2.	Analisis Ragam Uji Alkohol Kombucha	18
3.	Analisis Ragam Uji Antioksidan Kombucha	18
4.	Analisis Ragam Uji pH Kombucha	18
5.	Analisis Ragam Uji Intensitas Warna (a) Kombucha	18
6.	Analisis Ragam Uji Intensitas Warna (b) Kombucha	18
7.	Analisis Ragam Uji Asam Urat (Setelah Induksi)	19
8.	Analisis Ragam Uji Asam Urat (Setelah diberi kombucha)	19
9.	Analisis Ragam Uji Organoleptik Kombucha	19



**Studi In Vivo : Efektivitas Kombucha Bunga Kenanga (*Cananga odorata*)
dan Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus Sylvestris*) sebagai Minuman
Probiotik Antihiperurisemia**

Muhammad Alif Rian Adani¹Noor Harini¹Afifa Husna¹

*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah
Malang, Indonesia*

Abstrak

Salah satu penyakit di Indonesia yang sering terjadi pada lansia yaitu penyakit asam urat. Pengobatan asam urat kerap dilakukan dengan menggunakan obat-obatan seperti allopurinol, yang mana akan menyebabkan efek samping sehingga masyarakat lebih disarankan memilih pencegahan dengan cara pemanfaatan tanaman herbal. Minuman probiotik kombucha dari bunga kenanga dan ekstrak kulit apel adalah dapat menjadi pencegahan hiperurisemia. Penggunaan rancangan acak kelompok sederhana dengan perbandingan faktor antara teh bunga kenanga dan ekstrak kulit. Kombucha bunga kenanga dilakukan pengujian yaitu uji alkohol, uji antioksidan, uji pH, intensitas warna, sensoris, dan uji *in vivo* asam urat pada mencit. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi memiliki kadar alcohol dengan rata-rata 0,5%. Aktivitas antioksidan tertinggi yaitu pada F4 dengan kadar 87,11, dan IC50 yang kuat yaitu 66,29 ppm. Penurunan kadar asam urat terbaik ada pada perlakuan F4, dengan kadar penurunan sebesar 05 mg/dL. Kadar pH memiliki rata-rata 3,03-3,56. Kombucha yang paling diminati para panelis yaitu kombucha formulasi teh bunga kenanga 60% dan ekstrak kulit apel 40% dengan (L) kecerahan 23,90, (a) kemerahan 1,76, dan (b) kekuningan 2,70, nilai aroma 2,2 (tidak menyengat), rasa 3,3 (cukup asam), dan kesukaan 3,4 (cukup suka)

Kata Kunci: Asam urat, Kombucha, Bunga Kenanga, Ekstrak Kulit Apel Manalagi

Abstract

One of the diseases in Indonesia that often occurs in the elderly is gout. Gout treatment is often carried out using drugs such as allopurinol, which will cause side effects so people are advised to choose prevention by cultivating herbal plants. The probiotic drink kombucha from ylang-ylang flowers and apple peel extract can prevent hyperuricemia. This study used a simple randomized block design with a comparison of factors between ylang-ylang flower tea and peel extract. Ylang-ylang flower kombucha was tested, namely alcohol test, antioxidant test, pH test, color intensity, sensory, and uric acid level test in mice. Based on research data, it is known that ylang-ylang flower kombucha and Manalagi apple peel extract have an average alcohol content of 0.5%. The highest antioxidant activity was in F4 with levels of 87.11, and a strong IC50 of 66.29 ppm. The best reduction in uric acid levels was in treatment F4, with a reduction in levels of 05 mg/dL. pH levels have an average of 3.03-3.56. The most liked kombucha's formula by the panelists was formulation of 60% ylang ylang flower tea and 40% apple peel extract with a brightness level (L) of 23.90, a redness level (a) of 1.76, and a hardening level (b) of 2.70. aroma score 2.2 (not strong), taste 3.3 (quite sour) and liking 3.4 (quite like it)

Keywords: Uric Acid, Kombucha, Ylang Ylang Flower, Manalagi Apple Skin Extract

PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara dengan permasalahan penyakit yang beragam, salah penyakit yang sering ditemukan yaitu asam urat. Dikutip dari Afnuhazi (2019) bahwa Indonesia merupakan negara urutan keempat yang penduduknya mengalami asam urat. Kutipan tersebut diperkuat oleh Data World Health Organization 2017 yang memberikan pernyataan yaitu populasi penderita asam urat didunia sebanyak 34,2%. Berdasarkan hasil WHO, penderita asam urat di dunia mengalami peningkatan sebanyak 1.370 jiwa (33,3%), sedangkan penderita asam urat di Indonesia sendiri mencapai 81% dari populasi penduduk di Indonesia, dan mengalami peningkatan (Irdiansyah dkk., 2022). *Hiperurisemia* ialah suatu keadaan atau proses dimana terjadinya peningkatan kadar asam urat secara tidak normal dibandingkan nilai normalnya. *Hiperurisemia* ini terjadi diakibatkan karena peningkatan yang berlebih pada metabolisme purin. Purin merupakan hasil metabolisme protein yang mana jika diproduksi secara berlebih oleh tubuh akan menghasilkan bentuk kristal asam urat dan menumpuk pada sendi-sendi dan ginjal atau biasa dikenal sebagai penyakit asam urat. Pengobatan asam urat biasanya dilakukan menggunakan obat-obatan seperti allopurinol. Sistematis kerja obat allopurinol ini dengan mengurangi atau menghambat enzim xantin oksidase, dimana ini dapat mencegah resiko terjadinya asam urat yang disebut hiperurisemia (Mahendra dan Arum, 2021) akan tetapi, allopurinol efek samping bagi kesehatan yang ditimbulkan dalam jangka panjang jika terus mengkonsumsi obat allopurinol. Salah satu efek samping yang ditimbulkan yaitu gastrointestinal sehingga menurut Fitriani dkk. (2018) masyarakat lebih disarankan memilih pencegahan dengan cara pemanfaatan bahan alami. Oleh karena itu, dengan pembuatan minuman dari bahan alami berpotensi dapat menghambat enzim oksidase dan menurunkan hiperurisemia.

Langkah yang baik untuk mengurangi ketergantungan pada obat yaitu dengan mengonsumsi teh kombucha dari bahan-bahan alami yang mampu menghambat sistem kerja enzim xantin oksidasi. Salah satu minuman probiotik dengan banyak manfaat bagi kesehatan adalah teh kombucha (Chandara dkk., 2020). Pernyataan tersebut sejalan dengan pernyataan Rezaldi dkk. (2021) menjelaskan bahwa kombucha ini mempunyai khasiat yang lebih bagus jika dibandingkan teh seduh biasa. Teh kombucha banyak memiliki khasiat diantaranya yaitu antibakteri, antioksidan, dan juga antikanker. Berdasarkan khasiat-khasiat tersebut, minuman probiotik kombucha berpotensi menjadi inovasi produk minuman yang dapat mencegah terjadinya permasalahan kesehatan, khususnya bagi penderita hiperurisemia dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang tersedia disekitar kita yang mengandung tinggi flavonoid dan mampu mengurangi resiko terjadinya hiperurisemia.

Bunga kenanga menjadi salah satu bahan alami yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai teh kombucha. Menurut Udayani dkk. (2017), kandungan yang terdapat pada bunga kenanga salah satunya adalah antioksidan mirisetin yang

berpotensi untuk penurunan kadar asam urat. Penambahan bahan alami lain memungkinkan adanya potensi yang lebih pada minuman probiotik teh bunga kenanga, adapun limbah kulit apel yang memiliki potensi untuk menurunkan kadar hiperurisemia. Pernyataan ini didukung oleh Novioella (2019) menyatakan bahwa kulit apel jenis manalagi mengandung senyawa-senyawa yaitu flavanoid, alkaloid, fenol, tanin, steroid dan triterpenoid. Potensi teh pada bunga kenanga dengan penambahan ekstrak kulit apel manalagi dapat diaplikasikan menjadi minuman probiotik, dimana manfaat pada teh bunga kenanga belum banyak diketahui di masyarakat. (Noviana, 2018).

METODE

Desain Penelitian

Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana merupakan metode yang dilakukan pada penelitian ini dan didasarkan pada perbandingan formulasi antara teh bunga kenanga dan ekstrak kulit, yang terdiri dari F1(90%:10%), F2 (80%:20%), F3 (70%:30%), F4 (60%:40%), dan F5 (50%:50%). Total percobaan pada penelitian ini sebanyak 5 kombinasi perlakuan yang diulangi 3 kali. Analisa statistik yang digunakan yaitu ANOVA $\alpha = 5\%$ dan di uji lanjut DMRT. Perbedaan antara rata-rata dianalisis dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk memperoleh hasil taraf kepercayaan perbedaan 5%. Hasil data uji diolah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data penelitian diolah ke dalam tabel dan dilakukan analisis menggunakan SPSS. Riset ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) sederhana dimana hanya terdapat satu faktor diteliti, yaitu perbedaan formulasi teh bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi.

Variabel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan tahapan yaitu pembuatan kombucha, pengeringan bunga kenanga, ekstrak kulit apel jenis manalagi, inokulasi starter, fermentasi kombucha, analisis kandungan alkohol, aktivitas antioksidan, pengujian nilai pH, intensitas warna dan organoleptik produk dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan pada Juli sampai dengan Oktober 2023. Pengecekan *in vivo* pada mencit dilaksanakan di Laboratorium Biomedik Universitas Muhammadiyah Malang dimulai pada 15 September 2023 sampai dengan 29 Oktober 2023.

Bahan dan Alat Uji

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ialah bunga kenanga yang diambil dari pasar besar, kulit apel manalagi yang diambil dari pabrik keripik apel di Batu, *scooby* sebagai starter atau kultur awal pada proses fermentasi kombucha, air, gula pasir, aquades, larutan DPPH, etanol p.a, etanol food grade, hewan mencit, pakan hewan mencit, jus hati ayam, melinjo, allopurinol, K_2CrO_4 , H_2SO_4 , K_2SO_4 , CMC Na.

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian adalah Spektrofotometer Uv-Vis, *rotary evaporator*, *food dehydrator*, timbangan analitik, cawan conway, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok pengaduk, pisau, blender, saringan teh, labu ukur, gelas ukur, pipet ukur, pipet *filler*, erlenmeyer, kertas saring, kompor, karet gelang, toples kaca, serbet, test strip asam urat (*Easy Touch*), alat *easy touch* GCU, dan erlenmeyer.

Metode Penelitian

Persiapan Teh Bunga Kenanga

Bunga kenanga diambil sebanyak 1 kg pada kondisi segar, lalu dicuci hingga bersih dan setelah itu dianginkan. Bunga ditaruh diatas tray agar layu dalam lemari suhu ruang ± 27 °C dan lama waktu sekitar 24 jam, kemudian bunga dikeringkan menggunakan pengeringan sinar matahari selama 8 jam. Bunga kenanga yang kering kemudian disimpan pada wadah bersih untuk dimasak sampai dingin kemudian difermentasi oleh *scooby* (Rezaldi dkk., 2022).

Pembuatan Ekstrak Kulit Apel Manalagi

Pembuatan ekstrak manalagi diawali dengan melakukan sortasi kulit buah apel manalagi yang masih layak dikonsumsi, kulit buah yang telah disortasi lalu dipotong menjadi bagian yang kecil, kemudian dikeringkan menggunakan *cabinet dryer*, setelah dikeringkan kulit apel dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik. Serbuk ekstrak kulit apel dilakukan maserasi dengan pelarut 70% *food grade* selama 24 jam hingga memperoleh maserat. Maserat kemudian difiltrasi. Hasil filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh hasil ekstrak limbah kulit apel manalagi (Pertwi dkk., 2016).

Inokulasi Starter Kombucha

Tahap awal pada proses ini yaitu pembuatan teh bunga kenanga. Bibit kombucha ditambahkan pada saat teh bunga kenanga suhu yang sama. Setelah itu, bibit kombucha dimasukkan ke dalam wadah yang diberi kain agar oksigen tetap masuk namun mencegah kontaminan. Kultur ditempatkan pada suhu 30 °C dalam ruangan yang terlindung dari sinar matahari dan difermentasikan 14 hari sebelum dikonsumsi (Ruayati dkk., 2019).

Fermentasi Kombucha

Dimulai dengan menimbang bunga kenanga dan ekstrak kulit apel sesuai dengan perbandingan yang diinginkan. Setelah itu, teh bunga kenanga diseduh terlebih dahulu dengan gula pasir sebanyak 200 gram dan didiamkan sampai sesuai dengan suhu ruang. Ekstrak kulit apel manalagi dimasukkan ke dalam seduhan teh bunga kenanga. Masukkan *scooby* dan air kombucha sebanyak 10% ke dalam toples kaca yang telah terisi dengan teh bunga kenanga. Setelah itu, tutup menggunakan kain penutup dan simpan pada suhu ruang pada tempat yang terhindar matahari (Rezaldi dkk., 2022)

Analisis Pengujian

Kadar pada Kombucha Uji Kadar Alkohol

Pada pengujian alkohol ini dilakukan dengan menggunakan metode cawan conway. Pengujian ini merujuk pada (Ningsih dkk., 2018) dengan diawali cawan conway diisi dengan 1 mL $K_2Cr_2O_7$, 1 mL H_2SO_4 , 1 mL K_2SO_4 , dan 2 mL sampel dibagian tengah cawan. Cawan ditutup dan kemudian digoncang hingga larutan tercampur pada sampel, diamkan kurang lebih 2 jam. Hasil tersebut diambil 1 mL dan ditambahkan dengan aquades sampai volumenya 25 mL. Setelah larutan diambil, dilanjutkan mengukur absorbansi larutan dengan alat spektrofotometer UV-Vis pada 460 nm. Kandungan etanol dapat ditentukan dengan membandingkannya dengan prosedur standar. Larutan etanol p.a digunakan sebagai standar.

Uji Total Antioksidan

Uji total antioksidan pada kombucha dilakukan dengan pembuatan DPPH, yaitu 4 mg bubuk DPPH dilarutkan ke dalam larutan 100 mL etanol 96% p.a. Aduk larutan tersebut dengan menggunakan batang pengaduk dan diamkan di inkubasi memasukkan 2,5 ml larutan DPPH pada labu takar 5 ml, lalu menambahkan 0,5 ml larutan kombucha, dan diinkubasi kurang lebih selama 30 menit pada suhu ruang. Hasil absorbansi DPPH dilihat menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis 517 nm menggunakan blanko etanol p.a. Pembuatan absorbansi kontrol dilakukan dengan memasukkan 4 ml larutan DPPH ke tabung reaksi dan dimasukkan 1 ml larutan etanol. Setelah itu, diukur absorbansinya dalam gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer. Rumus penghambatan aktivitas (%) = $(1 - [A_{\text{sampel}} - A_{\text{blanko}}]) / A_{\text{DPPH}} \times 100\%$. Penentuan IC_{50} (*Inhibition Concentration 50*) dapat dilakukan dengan memplotkan persentase inhibisi yang didapat kepada persamaan regresi $y = a + bx$ dimana x merupakan konsentrasi larutan (g/l) dan y adalah nilai % inhibisi (Rupani dkk., 2013).

Uji Kadar pH

Uji nilai pH pada kombucha diukur menggunakan pH meter. Pengujian ini merujuk pada penelitian Agustin (2018). Teh kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel manalagi diambil kurang lebih 25 ml dan dilakukan pengukuran pH dengan pH meter yang dikalibrasi menggunakan buffer standar pada pH 4.0 dan pH 7.0. Sampel diukur dengan 3 kali pengulangan.

Uji Intensitas Warna

Pengujian intensitas warna ini mengacu pada penelitian Souripet (2015). Sampel kombucha dituang pada wadah untuk pengukuran menggunakan *color reader* memperoleh hasil nilai L^* , a^* , dan b^* . Nilai L^* menyatakan parameter kecerahan, nilai a^* (untuk warna merah) dan nilai b^* (untuk warna kuning). Pengujian dilakukan menggunakan alat *color reader*. Sampel kombucha dimasukkan ke dalam plastik bening. Kemudian plastik berisi sampel diletakkan di

atas lubang pendeteksi warna pada alat *color reader*. Setelah itu, tekan tombol pada alat tersebut untuk memunculkan nilai pada alat tersebut. Lakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada kombucha mencakup pada aroma, warna, rasa, dan kesukaan. Penentuan uji ini dilakukan dengan cara uji kesukaan. Uji ini ditentukan secara organoleptik yang ditentukan dalam skala numerik. Uji dilakukan pada 5 sampel kombucha dengan formulasi yang berbeda dari perbandingan teh bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi menggunakan *hedonic scale test* dengan 30 panelis semi terlatih dengan usia berkisar 25-50 tahun.

Pengujian Kadar Asam Urat secara *in vivo* pada Mencit Hiperurisemia

Uji Bobot Mencit

Hewan uji pada penelitian yaitu mencit dengan jenis kelamin jantan galur swiss webster. Pengujian bobot pada mencit bertujuan untuk mengetahui bobot pada mencit tersebut layak untuk diberi perlakuan atau tidak. Hewan uji diaklimatisasi selama seminggu dalam ruangan yang nyaman agar menyesuaikan diri dengan lingkungannya sebelum perlakuan. Kemudian setiap mencit ditimbang untuk mengetahui berat badan pada mencit. Setelah aklimatisasi, mencit tersebut dilakukan injeksi jus hati ayam dan melinjo pada setiap kelompok mencit selama 20 hari. Tujuan dilakukan melinjo dan induksi jus hati ayam untuk menaikkan kadar pada mencit. Setelah hari ke-20 pemberian jus hati ayam, dilakukan pengecekan kadar asam urat pada mencit. Jika mengalami kenaikan pada bobot sekitar 20 mg/dL dan kenaikan asam urat sekitar 4 mg/dL, maka akan dilakukan pemberian perlakuan pada masing-masing kelompok mencit.

Uji Hiperurisemia

Pengujian hiperurisemia ini dilakukan untuk mengecek kadar asam urat setiap kelompok pada mencit tersebut. Penentuan jumlah mencit menjurus pada Rumus Federer, mencit yang digunakan sebanyak 28 mencit diacak menjadi 7 kelompok, dengan 2 kontrol yaitu kontrol negatif adalah kelompok dengan perlakuan mencit asam urat dan kontrol positif adalah kelompok dengan perlakuan diberi obat allopurinol. Setiap kelompok mencit berjumlah 4 ekor mencit, sehingga setiap kelompok dapat dilakukan pemberian perlakuan.

Masing masing kelompok diberi dosis yang sama dengan dosis yaitu 0,5 mg/KgBB. Perlakuan kombucha diinduksi selama 3 hari dengan metode sonde. Pada hari ketiga, dilakukan pengecekan di setiap kelompok. Pengecekan asam urat dilakukan dengan pengambilan darah sampel pada ekor mencit yang dibaca menggunakan *point of care testing* (POCT) dengan alat yaitu *UA Sure*. Pengujian ini dilaksanakan dengan cara memotong ekor mencit sepanjang 0,2 cm untuk pengambilan darah pada pembuluh darah ekor mencit. Dosis perlakuan pada mencit setiap kelompok mencit disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Dosis perlakuan mencit

Kelompok	Perlakuan
I (K-)	diberi jus hati ayam dan melinjo
II (K+)	diberi jus hati ayam dan melinjo, allopurinol 0,5 mg/KgBB
III (P1)	diberi jus hati ayam dan melinjo, kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel (90%;10%) 0,5 mg/KgBB
IV (P2)	jus hati ayam dan melinjo, kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel (80%;20%) 0,5 mg/KgBB
V (P3)	jus hati ayam dan melinjo, kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel (70%;30%) 0,5 mg/KgBB
VI (P4)	jus hati ayam dan melinjo, kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel (60%;40%) 0,5 mg/KgBB
VII (P5)	jus hati ayam dan melinjo, kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel (50%;50%) 0,5 mg/KgBB

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kadar Alkohol dan Nilai pH pada Kombucha

Berdasarkan uji kadar alkohol dan uji nilai pH pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi menunjuk bahwa perbandingan formulasi dan ulangan berpengaruh nyata ($\alpha > 5\%$) pada kadar alkohol kombucha dan uji nilai pH. Hasil dari uji kadar alkohol dan nilai pH pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kadar Alkohol dan Nilai pH pada Perbandingan Formulasi Kombucha

Perlakuan	Kadar Alkohol (%)	Nilai pH
F1 (90%:10%)	0,537 ^a ±0,50	3,033 ^a ± 0,12
F2 (80%:20%)	0,568 ^b ±0,75	3,166 ^{ab} ± 0,17
F3 (70%:30%)	0,557 ^b ±0,79	3,300 ^{bc} ± 0,40
F4 (60%:40%)	0,540 ^a ±0,43	3,433 ^{cd} ± 0,93
F5 (50%:50%)	0,591 ^c ±0,58	3,5667 ^d ± 0,48

Keterangan: angka dengan notasi huruf beda membuktikan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Kadar alkohol pada tabel 1. memiliki tingkat kadar yang relatif sama pada setiap kelompok. Hal ini dikarenakan terjadinya lama fermentasi yang sama. Kadar alkohol berkontribusi dalam kenaikan kadar saat waktu fermentasi yang semakin lama (Simanjuntak, 2016). Kenaikan kadar alkohol disebabkan oleh khamir yang memiliki kemampuan mengubah karbohidrat menjadi alkohol dan karbondioksida. Tahap ini dikenal dengan fermentasi alkohol secara anaerob (Hasanah dkk., 2012). Kadar alkohol pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi

memiliki kadar yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kombucha rumput laut (Putri, 2019) yang memiliki rata-rata 0,46-0,42 %. Hal ini dikarenakan kandungan alkohol pada ekstrak kulit apel manalagi mempengaruhi kerja fermentasi kombucha yang dihasilkan oleh *scooby*.

Lama fermentasi pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi dapat dikatakan terlalu lama yang mengakibatkan kadar alkohol pada setiap kelompok cukup tinggi jika dikaitkan dengan Majelis Ulama Indonesia Nomor 10 tahun 2018 yang mengatakan bahwa penggunaan alkohol sebesar 0,5% pada bahan produk minuman dengan secara medis tidak membahayakan maka hukumnya halal. Kombucha merupakan minuman yang menggunakan peran mikroorganisme seperti *Acetobacter xylinum* serta khamir yaitu *S. cereviceae*. Menurut Yuningtyas dkk (2021). Sel khamir pada *scooby* akan menghidrolisis sukrosa dengan enzim invertase untuk menjadi glukosa dan fruktosa dengan produk akhirnya yaitu alkohol.

Uji nilai pH yang diperoleh pada tabel 1. menunjukkan nilai pH pada kombucha *cananga odorata* dan ekstrak kulit apel manalagi memiliki rata-rata 3,03-3,56, Etanol memiliki sifat basa yang berpengaruh terhadap keasaman kombucha (Gustriani, 2016). Menurut Simanjuntak (2016), nilai pH seringkali akan menurun ketika jumlah asam dalam suatu zat meningkat. Hal ini sejalan juga dengan (Gumanti dkk., 2023) bahwa semakin lama fermentasi berlangsung maka konsentrasi asam asetat juga akan semakin meningkat, hal ini yang menyebabkan nilai pH teh kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi cenderung mengalami penurunan yang sama karena memiliki perlakuan hari fermentasi yang sama yaitu 12 hari. Penurunan nilai pH minuman kombucha juga diakibatkan oleh peningkatan konsentrasi zat asam selama proses fermentasi. Asam apapun yang terlarut pada larutan akan kehilangan proton yang mengakibatkan nilai pH turun. Hasil pada tabel 3 menunjukkan bahwa pH kombucha bunga kenanga masih aman dikonsumsi, dan jika kombucha memiliki rentang pH di bawah 2,5 memiliki resiko dalam kesehatan karena kandungan asam asetat yang terlalu tinggi dan nilai pH di atas 4,2 beresiko terhadap keamanan mikrobiologi (Cardoso dkk., 2019).

Uji Kadar Antioksidan

Berdasarkan Uji kadar antioksidan pada perlakuan formulasi kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi memiliki arti berpengaruh nyata ($\alpha < 5\%$) terhadap kadar antioksidan kombucha. Penentuan kapasitas antioksidan menggunakan reagen DPPH sebagai radikal bebas dengan memperhatikan perubahan warna pada reagen setelah dilakukan pencampuran dengan sampel. (Minh dkk., 2017). Hasil dari uji kadar antioksidan dan IC50 radikal bebas pada perbandingan formulasi kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kadar Antioksidan dan IC50 Radikal Bebas pada Perbandingan Formulasi Kombucha

Perlakuan	Kadar Antioksidan (%)	IC50 (ppm)
F1 (90%:10%)	75,20 ^a ± 2,97	91,89
F2 (80%:20%)	81,81 ^b ± 2,11	81,63
F3 (70%:30%)	83,14 ^b ± 2,71	75,68
F4 (60%:40%)	87,11 ^c ± 1,56	66,29
F5 (50%:50%)	85,85 ^{bc} ± 0,87	74,66

Keterangan: angka dengan notasi huruf beda membuktikan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Aktivitas antioksidan teh kombucha bunga kenanga dengan metode DPPH memiliki hasil aktivitas antioksidan sekitar 75,20-85,8%. Hasil ini hampir sama dengan hasil kombucha daun kelor yang memiliki rata-rata 42,06-67,59 ppm. (Agustina, 2016) Menurut Azrini (2019) Hasil kadar antikoksidan pada kombucha dipengaruhi dari aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh bahan dasarnya sendiri pada pembuatan kombucha tersebut. Pernyataan ini juga diperkuat oleh Pertiwi (2016) bahwa pemberian konsentrasi ekstrak kulit apel manalagi yang tepat akan memiliki kadar antioksidan yang baik dan pada bunga kenanga mengandung saponin, flavonoid, minyak atsiri, senyawa polifenol yaitu b-kariofilen, a-terpineol, metil benzoat, benzil salisilat, linalool, terpineol, mirisitin, dan benzil benzoa (Udayani, 2017). Kadar antioksidan juga diakibatkan karena proses metabolisme mikroorganisme. Hal ini sejalan dengan penelitian Goh (2012) yang menyatakan kenaikan kandungan antioksidan pada teh kombucha bunga telang disebabkan dari kerja mikroorganisme pada waktu fermentasi berjalan dan bahan teh kombucha.

Nilai IC50 kombucha bunga kenanga dan kulit apel manalagi pada setiap formulasi berbeda-beda dikarenakan memiliki nilai inhibisi yang berbeda dengan rata-rata membutuhkan 66,29-91,89 ppm untuk mereduksi radikal bebas DPPH sebesar 50%. Kapasitas antioksidan setiap formulasi ini termasuk kuat (50-100 ppm) dan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kombucha kulit manggis (Pramata dkk., 2015). Hasil pengujian pada IC50 pada teh bunga kenangan dan kulit apel manalagi memiliki nilai yang paling kecil yaitu pada F4 dengan perbandingan 60% teh bunga kenanga dan 40% ekstrak kulit apel. Pada penelitian Suhardini dan Zubaidah (2016), menyatakan bahwa aktivitas antioksidan meningkat karena biotransformasi suatu mikroorganisme yang dimiliki pada sistem fermentasi. Enzim yang ada dalam sel tumbuhan digunakan dalam biotransformasi senyawa ini. Selain itu didukung oleh senyawa fenolik pada bunga kenanga yang meningkat seiring dengan fermentasi.

Uji Intensitas Warna

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam dapat dilihat bahwa perbandingan formulasi kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi dalam uji intensitas warna berpengaruh sangat nyata ($\alpha < 5\%$) terhadap parameter tingkat kemerahan (*Redness*/ $\ast a$). Pada parameter kecerahan (*Lightness*/*L*), dan kekuningan (*Yellowness*/ $\ast b$) menunjukkan bahwa perbandingan formulasi pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi tidak berpengaruh sangat nyata ($\alpha > 5\%$). Hasil dari uji intensitas warna pada perbandingan formulasi kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel jenis manalagi disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Intensitas Warna pada Perbandingan Formulasi Kombucha

Perlakuan	L	a	b
F1 (90%:10%)	22,8 ^a ± 0,88	1,93 ^{ab} ± 0,11	3,40 ^a ± 2,15
F2 (80%:20%)	23,30 ^a ± 5,38	0,87 ^a ± 0,51	2,66 ^a ± 1,47
F3 (70%:30%)	25,93 ^a ± 0,83	2,60 ^b ± 1,17	3,40 ^a ± 1,31
F4 (60%:40%)	23,90 ^a ± 0,36	1,76 ^{ab} ± 0,23	2,70 ^a ± 1,00
F5 (50%:50%)	23,10 ^a ± 1,38	2,33 ^b ± 0,45	2,80 ^a ± 1,80

Keterangan: angka dengan notasi huruf beda membuktikan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan uji intensitas hasil intensitas warna pada kombucha *Cananga Odorata* dan ekstrak kulit apel manalagi dalam penelitian seperti pada tabel 4. Perlakuan formulasi pada kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi tidak berpengaruh nyata ($\alpha > 0,5\%$) terhadap nilai intensitas warna. Hal ini karena warna dalam setiap kelompok memiliki kecerahan dan warna kekuningan yang sama. Nilai a pada kombucha memiliki rata-rata yang rendah dikarenakan hasil dari teh kombucha bunga kenanga yaitu warna yang pekat dan kuning karena ekstrak kulit apel.

Hal ini dapat dilihat bahwa nilai a berbeda sangat nyata, penambahan dari ekstrak kulit apel manalagi mengalami reaksi enzimatis browning. Sehingga ketika disubstitusi pada teh bunga kenanga akan meningkatkan nilai a atau redness. Kecerahan pada kombucha dipengaruhi beberapa faktor diantaranya ialah penggunaan gula, penambahan scoby, dan lama fermentasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Crum dan Alex (2016), lama waktu fermentasi kombucha bunga teh daun jati mempengaruhi kecerahan produk kombucha karena akibat adanya aktivitas dan kemampuan mikroba dalam pendegradasian warna.

Uji Organoleptik

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi dan ulangan kombucha bunga kenanga dan kulit apel manalagi pada uji

organoleptik memiliki hasil tidak pengaruh nyata terhadap parameter warna dan rasa, sedangkan parameter kesukaan dan aroma memiliki perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($\alpha < 5\%$). Hasil uji organoleptik pada kombucha bunga kenangan dan ekstrak kulit apel manalagi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik pada Perbandingan Formulasi Kombucha

Perlakuan	Aroma	Warna	Rasa	Kesukaan
F1 (90%:10%)	3,0667 ^b	3,4333 ^a	3,5667 ^a	3,1667 ^b
F2 (80%:20%)	3,2664 ^b	3,0667 ^a	3,0667 ^a	2,5333 ^a
F3 (70%:30%)	3,000 ^b	3,0667 ^a	3,0667 ^a	3,3000 ^b
F4 (60%:40%)	2,2333 ^a	3,3333 ^a	3,3333 ^a	3,4000 ^b
F5 (50%:50%)	2,1667 ^a	3,4000 ^a	3,4000 ^a	2,5333 ^a

Keterangan: angka dengan notasi huruf beda membuktikan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa skor uji organoleptik aroma, warna, rasa, dan kesukaan kombucha *cananga odorata* dan ekstrak kulit apel manalagi. Aroma pada kombucha yang dihasilkan cukup menyengat namun tidak terlalu kuat. Aroma kombucha yang dihasilkan ini dikarenakan adanya asam-asam organik. Hal ini didukung pada Pratama dkk (2015), yang mengatakan bahwa aroma asam pada kombucha diperoleh dari aktivitas bakteri dalam proses metabolisme gula. Hasil metabolisme berupa asam organik seperti asam glukoronat, asam glukonat dan asam asetat serta alkohol yang memberikan aroma yang khas. Selama proses fermentasi kombucha, kultur scoby akan menghasilkan senyawa yang mudah menguap, tidak mudah menguap dan non-karbonil dalam kombucha, seperti asam asetat, asetaldehida, aseton, asetoin, dan diasetil, yang berkontribusi terhadap aroma khas kombucha.

Kombucha yang dihasilkan memiliki warna yang relatif sama dengan rentan rata-rata 3,1-3,5 yang memiliki pengertian warna cukup cerah. Pada parameter warna diatas dapat dilihat bahwa semakin meningkat kadar konsentrasi, warna kombucha cenderung meningkat (Mahadi, 2016). Warna pada kombucha memiliki arti cukup menarik. Hal tersebut dikarenakan oleh sistem kerja *scoby* dalam mendegradasi senyawa-senyawa. Perubahan warna ini disebabkan oleh mikroorganisme yang menggunakan jumlah total padatan terlarut sebagai energi, sehingga lama kelamaan pelarut yang ada semakin berkurang dan membuat warna cairan semakin bening atau tidak berwarna (Gumanti dkk., 2023)

Rasa asam merupakan peran penting dari produk akhir kombucha. Rasa pada perbandingan kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi tidak berpengaruh nyata, hal ini dapat dikaitkan bahwa rasa asam yang dihasilkan memiliki rasa yang sama. Hal ini diperkuat Puspitasari (2018) semakin lama waktu fermentasi maka pH kombucha menurun dan rasa asam semakin kuat, rasa

meningkat pada kombucha dikarenakan reaksi khamir dan bakteri didalam scoby.

Pada parameter kesukaan menyatakan bahwa panelis memiliki rata-rata 2,53-3,40. Menurut Puspitasari (2018), bahwa hal ini disebabkan karena ada sesuatu hal yang baru saat menikmati teh kombucha, tetapi juga ada manfaat menguntungkan bagi kesehatan sehingga teh kombucha dapat diterima menjadi minuman fungsional oleh panelis.

Uji Anti Hiper-Urisemia

Uji kadar asam urat ini menggunakan metode POCT (*Point of Care Testing*) dengan alat *UA Sure* diperoleh tabel hasil penurunan kadar asam urat pada mencit dengan pemberian kombucha *cananga odorata* dan ekstrak kulit apel manalagi selama 3 hari berturut-turut. Perbandingan konsentrasi kombucha teh bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi menunjukkan perbedaan nyata pada penurunan asam urat pada mencit. Hasil bobot pada mencit sebelum aklimatisasi, setelah aklimatisasi, dan setelah induksi dapat dilihat pada sajian di tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Bobot Mencit

Perlakuan	Bobot Sebelum Aklimatisasi (gram)	Bobot Setelah Aklimatisasi (gram)	Bobot Setelah Induksi (gram)
K(-)	20,0	22,4	24,0
K(+)	18,0	21,5	23,0
F1	21,0	22,0	30,6
F2	20,3	22,0	25,2
F3	25,0	27,0	20,5
F4	23,2	25,8	21,2
F5	23,4	26,3	27,0

Tabel 6. menunjukkan bahwa bobot pada mencit sebelum dan setelah aklimatisasi. Aklimatisasi pada mencit dilakukan selama seminggu dengan pemberian pakan dan minum untuk penyesuaian tempat dan dilakukan penginduksian jus hati ayam dan melinjo untuk meningkatkan kadar asam urat pada mencit selama 20 hari. Bobot mencit pada tabel 7 dapat dikatakan memenuhi syarat untuk dilakukan penelitian karena telah mencapai bobot antara 20-30 gram setelah dilakukan aklimatisasi. Mencit diinduksi jus hati ayam dengan dosis dengan dosis 0,5 mL /g BB dengan cara sonde dan melinjo 1000 mg /g BB dengan cara dicampur dengan makanan mencit. (Azzahro dkk., 2019).

Dikutip dari Erawan K (2011) dalam penelitian Hamzah dkk (2014) hewan mencit tergolong hiperurisemia saat kadar asam uratnya sekitar 1,7-3,0 mg/dL, sehingga penginduksi jus hati ayam dengan dosis 0,5 mL/20 g BB mencit secara oral dan melinjo 1000 mg/20 g BB yang dituangkan ada pakan mencit sudah dikatakan efektif dalam mengubah mencit menjadi hiperurisemia dengan kenaikan kadar asam urat yang tinggi jika dibandingkan dengan keadaan awal mencit. Berdasarkan tabel 7. Hasil analisa sidik ragam terlihat bahwa formulasi dan ulangan kombucha bunga kenanga dan kulit apel manalagi pada uji hiperurisemia memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penurunan kadar asam urat ($\alpha < 5\%$).

Hasil dari uji kadar asam urat pada mencit disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat pada Mencit yang diberi Perlakuan Perbandingan Kombucha

Kelompok	Kadar Asam Urat Setelah Induksi (mg/dL)	Kadar Asam Urat Setelah Perlakuan (mg/dL)	Penurunan Kadar Asam Urat	Persentase Penurunan (%)
K(-)	4,60 ^c ± 0,00	4,55 ^d ± 0,00	(-)	
K(+)	4,45 ^c ± 0,07	4,00 ^c ± 0,00	0,4	10,11
F1	4,60 ^c ± 0,14	4,30 ^{cd} ± 0,21	0,3	6,51
F2	3,85 ^b ± 0,07	3,70 ^b ± 0,00	0,2	3,89
F3	3,90 ^b ± 0,28	3,65 ^b ± 0,14	0,2	6,41
F4	3,85 ^b ± 0,07	3,30 ^a ± 0,07	0,5	14,28
F5	3,55 ^a ± 0,21	3,20 ^a ± 0,00	0,3	9,09

Keterangan: angka dengan notasi huruf beda membuktikan bahwa adanya perbedaan yang nyata pada uji DMRT pada taraf 5%

Perlakuan obat allopurinol yang diberikan pada mencit hiperurisemia dosis 1 mg/kg 20BB bertujuan sebagai pembanding dengan perlakuan pemberian teh kombucha. Allopurinol yaitu obat sintetis dengan cara kerjanya menghambat aktivitas kerja enzim xantin oksidase. Obat ini dikonsumsi oleh para penderita asam urat sebagai obat penurunan kadar asam urat (Mardiana dkk., 2018). Senyawa pada allopurinol ini memiliki kemiripan dengan kandungan mirecetin yang terdapat pada teh kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi yang mampu menghambat xantin oksidase dalam membentuk asam urat melalui mekanisme inhibisi kompetitif. Berdasarkan hasil pada tabel 2. bahwa formula 4 dengan perbandingan 60% teh bunga kenanga dan 40% ekstrak kulit apel memiliki persentase penurunan yang mirip dengan kerja obat allopurinol. Hal ini dikaitkan dengan penelitian Juwita dkk (2017) bahwa antioksidan dengan inhibisi tinggi dapat menghambat enzim xantin oksidase untuk potensi adanya penurunan asam urat pada tubuh.

Formulasi 4 memiliki presentase penurunan sebesar 14,28% yang mana lebih besar jika dibandingkan dengan allopurinol yang memiliki penurunan sebesar 10,11% dalam jangka waktu 7 hari setelah diberikan perlakuan kombucha teh bunga kenanga dan kulit apel manalagi. Hasil pada tabel 6 jika dikaitkan dengan kadar antioksidan pada tabel 2 memiliki kadar antioksidan pada perlakuan 4 memiliki aktivitas inhibisi dengan nilai IC50 yang rendah yaitu sebesar 66,29 ppm. Senyawa antioksidan yang dimiliki minuman probiotik kombucha inilah yang dapat memiliki aktivitas penghambat *xanthine oxidase*. Oleh karena itu, penurunan bahan dasar tersebut mengindikasikan bahwa kombucha dari bunga kenanga dan ekstrak kulit apel dapat dijadikan sebagai terapi antihiperurisemia.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan dari data hasil penelitian ini bahwa kombucha bunga kenanga dan ekstrak kulit apel manalagi memiliki kadar alkohol yang berbeda nyata, dengan rata-rata kadar alkohol 0,5%. Aktivitas antioksidan memiliki

perbedaan yang nyata dan memiliki aktivitas tertinggi yaitu pada F4 dengan kadar 87,11, dan IC50 yang kuat yaitu 66,29 ppm. Penurunan kadar asam urat terbaik ada pada perlakuan F4, dimana dapat menurunkan melebihi obat komersil yaitu sebesar 05 mg/dL. Nilai pH memberikan pengaruh nyata terhadap formulasi dan ulangan yang memiliki rata-rata 3,03-3,56. Kombucha yang paling diminati oleh panelis yaitu kombucha formulasi teh bunga kenanga 60% dan ekstrak kulit apel 40% dengan (L) kecerahan 23,90, (a) kemerahan 1,76, dan (b) kekuningan 2,70, nilai aroma 2,2 (tidak menyengat), rasa 3,3 (cukup asam), dan kesukaan 3,4 (cukup suka).

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan Dikti Kemendikbud saya ucapkan terima kasih atas pendanaan yang diberikan pada Program Kreativitas Mahasiswa skema PKM-RE dengan Nomor Kontrak 2383/e2/dt.01.00/2023. Universitas Muhammadiyah Malang atas bimbingan dan fasilitas yang diberikan. Saya mengucapkan terimakasih banyak kepada dosen saya yaitu ibu Prof. Dr. Ir. Hj Noor Harini, MS. selaku pembimbing utama atas arahan dan motivasi kepada saya dalam skripsi ini dan Ibu Afifa Husna, S.TP., M.T.P., M.Sc selaku dosen pembimbing 2 saya yang mana telah memberikan semangat dan bimbingan kepada saya dalam menghadapi proses skripsi saat berlangsung serta memberikan saran dan masukan kepada saya dengan sabar dan juga banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azrini Khaerah, Fauzan Akbar. 2019. Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha dari Beberapa Varian Teh yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional LP2M UNM*, 472-476.
- Az-Zahro, S. A. J., Umami, S. H., Hasanah, U., & Wijayanti, E. D. 2019. Aktivitas antihiperurisemia teh asam daun tin (*Ficus carica*) terhadap tikus putih (*Rattus norvegicus*). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 22-26.
- Fitriani, Cahyadi, I., Primanagara R. 2018. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dengan Allopurinol Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) dibuat Hiperuresemia. *Jurnal Kedokteran & Kesehatan*. 101-104.
- Kroiroh, N., Lukiati, B., Parabaningtyas, S. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Hayat*, 2(1): 34-44.
- Novianti, A., Ulfi, E., dan Hartati, L.S. 2019. Hubungan jenis kelamin, status gizi, konsumsi susu dan olahannya dengan kadar asam urat pada lansia. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 7(2), pp.133–137.
- Minh, T. N., Khang, D. T., Tuyen, P. T., Minh, L. T., Anh, L. H., Van Quan, N., Ha, P. T. T., Quan, N. T., Toan, N. P., Elzaawely, A. A., & Xuan, T. D. 2016. *Phenolic compounds and antioxidant activity of phalaenopsis orchid hybrids*. *Antioxidants*, 5(3).
- Pratama, N., Pato, U., & Yusmarini, Y. (2015). *Kajian Pembuatan Teh Kombucha*

- dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) (Doctoral dissertation, Riau University).
- Puspitasari, Yenny. 2017. "Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan". *Global Health Science*, Vol.2. No. 3. Hal: 245- 253.
- Putri, N. E., Rissyelly, R., & Mauldina, M. G. 2016. Uji Penghambatan Xantin Oksidase secara In Vitro Ekstrak Kulit Rambutan. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(1), 2.
- Putri, R. N. 2019. Pengaruh konsentrasi rumput laut terhadap karakteristik fisik dan kimia kombucha rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).
- Pertiwi, R. D., Yari, C. E., Putra, N. F. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Limbah Kulit Buah Apel (*Malus domestica Borkh.*) terhadap Radikal Bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1): 81-92.
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Mu'Jijah, Abdilah, N.A., dan Meliyawati. 2022. Potensi Kombucha Bunga Telang Sebagai Himbauan Kepada Wisatawan Pantai Carita Dalam Meningkatkan Imunitas." *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2): 867-871.
- Ruayati, W. S., Rita, E., & Widyastuti, D. A. 2019. Kandungan Vitamin C Pada Fermentasi Kombucha Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *EDUSAINTEK*, 3, pp. 349-353.
- Suhardini, P. N., & Zubaidah, E. 2016. Studi aktivitas antioksidan kombucha dari berbagai jenis daun selama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1).
- Trisnantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Jonathan, J. G. 2016. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi L.*). In *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"* (p. 1).
- Udayani, N. N. W., Meriyani, H., dan Adrianta, K. A. 2017. Efektivitas bunga kenanga (*Cananga Odorata hook.f & th*) sebagai hepatoprotektor pada tikus putih (*Rattus Norvegicus*) yang diinduksi carbon tetra chloride. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 3(2): 79–84.
- Umami, S. H., & Wijayanti, E. D. 2018. Pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap karakteristik kombucha (*Ficus Carica*) (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang).
- Widiyono, Aryani, A., dan Sartagus, R.A. 2020. . *Jurnal perawat Indonesia*, 4(2), pp. 413-423.
- Wijayanti, E. D. 2018. Perbandingan kadar fenolik total antara seduhan daun gaharu dan kombucha daun gaharu (*Aquailaria malaccensis*). *JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia dan Terapannya*, 2(1)
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., & Telaumbanua, M. 2021. Aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar vitamin c dari kombucha daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 6(1), 10-14.

Lampiran 1. Form uji organoleptik Formulir Organoleptik

Nama :

Usia :

Tanggal Uji :

Paraf :

Dihadapan saudara/i disajikan sampel Minuman Teh Kombucha Bunga Kenanga dengan Substitusi Limbah Kulit Apel Manalagi. Saudara/i diminta untuk memberikan penilaian terhadap aroma, warna, rasa, dan kesukaan keseluruhan terhadap produk sampel-sampel tersebut. Sebelum saudara/i menilai tiap-tiap sampel dan melanjutkan penilaian ke sampel berikutnya, saudara/i terlebih dahulu minum air mineral yang disediakan agar tidak mempengaruhi penilaian pada sampel berikutnya.

Parameter	Sampel				
	198	864	632	398	155
Aroma					
Warna					
Rasa					
Kesukaan					

Keterangan :

Nilai	Aroma	Warna	Rasa	Kesukaan
1	Sangat tidak menyengat	Sangat tidak menarik	Sangat tidak asam	Sangat tidak suka
2	Tidak menyengat	Tidak menarik	Tidak asam	Tidak suka
3	Cukup menyengat	Cukup menarik	Cukup asam	Cukup suka
4	Menyengat	Menarik	Asam	Suka
5	Sangat menyengat	Sangat menarik	Sangat asam	Sangat suka

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Dari adanya 5 sampel di atas, manakah sampel yang paling kamu sukai? Jelaskan alasannya!

Jawab :

.....
...
.....
.....
.....

2. Dari adanya 5 sampel di atas, manakah sampel yang paling kamu tidak sukai? Jelaskan alasannya!

Jawab :

.....
.....
.....
.....

3. Tolong berikanlah kritik dan saran terhadap produk Teh Kombucha Bunga Kenanga dengan Substitusi Kulit Apel Manalagi tersebut!

Jawab :

.....
.....
.....
.....

— Terima Kasih —



Lampiran 2 Analisis Ragam Uji Alkohol Kombucha

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	0,006	0,001	4,734	0,030	*
Ulangan	2	0,017	0,008	26,957	0,000	**
Galat	8	0,003	0,000			
Total	14	0,025				

Keterangan: * = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3 Analisis Ragam Uji Antioksidan Kombucha

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	259,246	64,812	11,680	0,002	*
Ulangan	2	3,234	1,617	0,291	0,755	tn
Galat	8	44,393	5,549			
Total	14	306,873				

Keterangan: * = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 4. Analisis Ragam Uji pH Kombucha

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	0,135	64,812	11,217	0,002	*
Ulangan	2	0,012	1,617	0,975	0,418	tn
Galat	8	0,012	5,549			
Total	14					

Keterangan: * = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 5 Analisis Ragam Uji Intensitas Warna (a) Kombucha

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	5,293	1,323	2,808	0,100	tn
Ulangan	2	0,076	0,038	0,081	0,923	tn
Galat	8	3,771	0,471			
Total	14	9,140				

Keterangan: * = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 6. Analisis Ragam Uji Intensitas Warna (b) Kombucha

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	1,683	0,421	0,135	0,965	tn
Ulangan	2	0,745	0,373	0,120	0,888	tn
Galat	8	24,841	3,105			
Total	14	9,140				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, * = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 7. Analisis Ragam Uji Asam Urat (Setelah Induksi)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	6	2,697	0,450	19,667	0,000	**
Ulangan	2	0,987	0,498	0,120	0,000	**
Galat	12	0,160	0,023			
Total	20	3,844				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, * = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 8. Analisis Ragam Uji Asam Urat (Setelah diberi kombucha)

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	6	2,987	0,498	23,233	0,000	**
Ulangan	2	0,987	0,373	9,5052	0,000	**
Galat	12	0,150	0,021			
Total	20	3,844				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, * = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 9. Analisis Ragam Uji Organoleptik Kombucha

Aroma

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	31,107	7,777	7,762	0,000	**
Galat	145	145,267	1,002			
Total	149	176,373				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Warna

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Perbedaan	Notasi
Perlakuan	4	3,893	0,973	1,129	0,345	tn
Galat	145	124,967	0,862			
Total	149	128,860				

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Rasa

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Sig	Notasi
Perlakuan	4	5,707	1,427	1,510	0,202	tn
Galat	145	136,967	0,945			
Total	149	142,673				

Keterangan: ** = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Kesukaan

SK	dB	JK	KT	F Hitung	Nilai Sig	Notasi
Perlakuan	4	21,373	5,343	5,145	0,001	*
Galat	145	150,600	1,039			
Total	149	171,973				

Keterangan: ** = berpengaruh nyata, tn = tidak berpengaruh nyata

Lampiran 10. Kajian Mekanisme Terjadinya Hiperurisemia

Dikutip oleh Erna (2017) Terjadinya Hiperurisemia dimulai dengan metabolisme dari DNA dan RNA menjadi adenin dan guanin. Proses terbentuknya asam urat berlanjut pada tubuh secara terus-menerus. Sebagian dari sel tubuh diproduksi dan digantikan terutama dalam aliran darah. Adenin yang telah terbentuk kemudian dimetabolisme menjadi hipoxantin, setelah itu di metabolisme kembali menjadi xantin. Dari proses metabolisme hipoxantin dan guanin, enzim xantin akan mengalami metabolisme dengan bantuan suatu enzim yaitu enzim xantin oksidase yang akan membentuk menjadi asam urat. Tanpa adanya enzim xantin oksidase, maka asam urat tidak akan terbentuk.













Lampiran 11. Kajian Fermentasi

Fermentasi merupakan salah satu proses perubahan suatu biologis yang dihasilkan oleh mikroorganisme menjadi bahan organik yang akan menghasilkan salah satu zat lain seperti alkohol dan asam laktat (Fitriani, 2018). Proses fermentasi ini membutuhkan suatu starter untuk menjadi mikriba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan suatu biakan mikroba yang ditanamkan didalam substrat untuk tujuan proses tertentu. Dikutip oleh Rizal dkk (2016) bahwa fermentasi banyak digunakan untuk minuman karena dapat mengubah gula menjadi alkohol. Salah satu minuman fermentasi yang sering digunakan yaitu minuman kombucha. Kombucha merupakan minuman dengan starter kultur yaitu SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*). Mikroorganisme dominan yang terdapat pada kombucha yaitu bakteri *Acetobacter xylinum* serta kelompok ragi *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, dan *Zigosaccharomyces*. Kelompok ragi akan menggunakan gula pada larutan teh sebagai substrat dan mengkonversinya untuk menghasilkan alkohol. Alkohol pada kombucha akan dikonsumsi oleh *Acetobacter* untuk menghasilkan senyawa asam yang dominan merupakan asam asetat (Mardayanti, 2019).

Lampiran 12. Kajian Penghambatan Xantin Oksidase

Xantin oksidase merupakan enzim yang diperlukan untuk menghasilkan asam urat melalui pemecahan purin. Proses degradasi purin dengan mengkatalisasi berturut-turut hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya akan menjadi asam urat. Menurut Putri dkk (2016) Penghambatan enzim xantin oksidase dapat menghalangi biosintesis asam urat yang menjadi salah satu pendekatan pengobatan hiperurisemia. Enzim xantin oksidase dapat terhambat jika adanya suatu inhibitor dalam tubuh. Salah satu inhibitor yang dapat menghambat sistem kerja dari enzim xantin oksidase adalah flavonoid kuersetin. Kuersetin terdapat pada bunga kenangan dan kulit apel manalagi. Maka dari itu, bunga kenanga dan kulit apel berpotensi menjadi inhibitor dari enzim xantin oksidase. Mekanisme penghambatan dari kuersetin yaitu dengan mengikat senyawa dengan xantin oksidase dimana struktur planar dan ikatan rangkap C2=C3 dari flavonoid bermanfaat untuk mengikat enzim xantin oksidase dan menghambatnya. Menurut Cao dkk (2014) kuersetin menunjukkan interaksi dengan xantin oksidase melalui ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik, dan juga menunjukkan bahwa kuersetin dengan IC50 kuat dapat secara spontan masuk kedalam daerah aktif XO dan berikatan dengan cincin isoaloxazin dan akan mengikat hidrogen untuk membentuk analog substrat untuk membentuk XO-kuersetin yang nantinya kuersetin akan mengkonformasi struktur XO dan menurunkan aktifitasnya.

Lampiran 13. Foto Proses Penelitian

 <p>Gambar 1. Pengeringan Bunga Kenanga</p>	 <p>Gambar 2. Ekstraksi Kulit Apel Manalagi</p>	 <p>Gambar 3. Inokulasi Starter</p>
 <p>Gambar 4. Pembuatan Perbandingan Formulasi pada Kombucha</p>	 <p>Gambar 5. Pengujian Nilai pH pada Kombucha</p>	 <p>Gambar 6. Pengujian Nilai Intensitas Warna pada Kombucha</p>
 <p>Gambar 7. Pengujian Kadar Alkohol pada Kombucha</p>	 <p>Gambar 8. Pengujian Kadar Antioksidan dan IC50 pada Kombucha</p>	 <p>Gambar 9. Pengujian Organoleptik pada Kombucha</p>
 <p>Gambar 10. Aklimatisasi Mencit</p>	 <p>Gambar 11. Penginduksian Kombucha pada Mencit</p>	 <p>Gambar 12. Pengecekan Kadar Asam Urat pada Mencit</p>



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN

fpp.ummm.ac.id | fpp@ummm.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : E.6.d/156/ITP-FPP/UMM/IV/2024

Yang bertanda Tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Alif Rian Adani

NIM : 202010220311046

Judul Skripsi : Studi In Vivo : Efektivitas Kombucha Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) dan Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris*) sebagai Minuman Probiotik Anti Hiper-Urisemia

dengan hasil terdeteksi plagiasi 6% untuk keseluruhan draft naskah publikasi skripsi.

Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti Wisuda. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 27 Juni 2024

Petugas Penguji Plagiasi



Ketua Program Studi Teknologi
Pangan

Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si.

Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc.



Kampus I
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 253 (Hunting)
F: +62 341 460 435

Kampus II
Jl. Bendungan Sutami No.188 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 551 149 (Hunting)
F: +62 341 582 060

Kampus III
Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang, Jawa Timur
P: +62 341 464 318 (Hunting)
F: +62 341 460 435
E: webmaster@ummm.ac.id