



Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast* Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus L.*)

Lexative Effect Of Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast Fermented Drink On Male White Mice (Mus Musculus L.)

Fanisa Nadhirah¹, Yuni Trisnawita², Yusria³

Universitas Sains Cut Nyak Dhien

Email : Fanisanadhirah7@gmail.com

Article Info

Article history :

Received : 08-02-2026

Revised : 10-02-2026

Accepted : 12-02-2026

Pulished : 14-02-2026

Abstract

Kombucha is a fermented drink with various benefits for the body made from tea leaves (Camelia sinensis) and sugar involving symbiosis of yeast and acetic acid bacteria (Acetobacter xylinum). One of the bacteria found in kombucha tea is lactic acid bacteria. These bacteria are beneficial for the human digestive tract because they can maintain the balance of the microflora of the digestive tract by helping to inhibit the growth of pathogenic bacteria. This study aims to conduct a laxative effect of fermented drinks of symbiotic culture of bacteria and yeast on male white mice (Mus musculus L.). This study is an experimental laboratory study using a Completely Randomized Design (CRD) regarding the testing of the laxative effect of fermented drinks of symbiotic culture of bacteria and yeast on male white mice (Mus Muculus L.) based on storage time of 7 days, 14 days and 21 days. The laxative effect test was carried out by observing the weight, frequency of defecation and consistency of feces. The results of the One Way Annova test showed that there was a laxative effect of fermented drinks of symbiotic culture of bacteria and yeast on male white mice (Mus musculus L.) with a p-value <0.05. The formulation with the most laxative effect of fermented drinks of symbiotic culture of bacteria and yeast on male white mice (Mus musculus L.) was F3 (fermented SCOBY stored for 21 days) It is hoped that further research can be carried out to isolate active compounds in fermented drinks of SCOBY that have a laxative effect using the method of observing defecation patterns and the intestinal transit method.

Keywords : Laxative Effect, SCOBY Fermentation

Abstrak

Kombucha menjadi minuman fermentasi dengan berbagai manfaat bagi tubuh yang dibuat dari daun teh (*Camelia sinensis*) dan gula dengan melibatkan simbiosis khamir dan bakteri asam asetat (*Acetobacter xylinum*). Salah satu bakteri yang terdapat pada teh kombucha adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut bermanfaat bagi saluran pencernaan manusia karena dapat menjaga keseimbangan mikroflora saluran pencernaan dengan membantu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus L.*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) mengenai pengujian efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* terhadap mencit putih jantan (*Mus Muculus L.*) berdasarkan lama penyimpanan pada 7 hari, 14 hari dan 21 hari. Uji efek laksatif dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap bobot, frekuensi defekasi dan konsistensi feses. Hasil uji *One Way Annova* menunjukkan bahwa terdapat efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus L.*) dengan *p-value* <0,05. Formulasi yang paling efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus L.*) adalah F3 (fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari).Diharapkan kepada penelitian selanjutnya dapat dilakukan



penelitian untuk mengisolasi senyawa aktif dalam minuman fermentasi SCOBY yang mempunyai efek laksatif menggunakan metode pengamatan pola defekasi dan metode transit intestinal.

Kata Kunci : Efek Laksatif, Fermentasi SCOBY

PENDAHULUAN

Konstipasi atau sembelit merupakan masalah kesehatan yang ditandai dengan seseorang mengalami susah buang air besar, hal ini terjadi karena pencernaan yang dialami oleh seseorang tersebut tidak lancar. Pada umumnya dapat dikatakan konstipasi ketika frekuensi defekasi kurang dari 3 kali dalam seminggu, konsistensi tinjanya itu keras, dan terdapat rasa nyeri ketika mengedan. Tercatat di Amerika Serikat sekitar 2-27% dengan 2,5 juta kunjungan ke dokter dan hampir 100.000 per tahunnya karena masalah konstipasi. Di Eropa sebesar 17%, Hongkong 14,3%, Korea 16,5%, Jepang 26% pada perempuan (Ula dkk, 2020).

Di Indonesia diperkirakan 15-23% pada perempuan dan 11% laki-laki mengalami konstipasi yang dapat terjadi karena lambatnya transit di usus besar (*hypomobility*) disebabkan asupan makanan yang tidak seimbang, hormon, efek samping obat dan toksisitas dari logam berat (Sharma dalam Sholikha dan Munandar, 2019). Adapun dampak konstipasi bila dibiarkan hingga waktu yang lama, yaitu 12 minggu maka akan menimbulkan penyakit kronis (Safitri dkk, 2021).

Terdapat dua cara untuk mengobati konstipasi yaitu terapi non farmakologi dan terapi farmakologi. Terapi nonfarmakologi dilakukan melalui meningkatkan aktivitas fisik, menghindari obat-obatan yang dapat menyebabkan konstipasi, meningkatkan konsumsi serat dan minum yang cukup, serta mengatur kebiasaan BAB, seperti menghindari mengejan dan membiasakan BAB setelah makan atau waktu yang dianggap sesuai. Terapi farmakologis dilakukan dengan mengkonsumsi pencahar osmotik (laktulosa) dan pencahar stimulant (bisacodyl dan sodiumpicosuphate) untuk melunakkan feses dan meningkatkan peristaltik atau gerakan usus (Susilawati, 2020).

Banyaknya dampak negatif dari terapi farmakologis membuat masyarakat beralih kepada penggunaan minuman probiotik sebagai pengobatan alternatif. Minuman probiotik adalah minuman yang mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang menguntungkan bagi saluran pencernaan karena dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus dan mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung sehingga dapat menempati usus dalam kuantitas yang cukup besar. Probiotik merupakan bakteri baik yang memiliki kemampuan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan bakteri patogen, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan manusia. Mengonsumsi minuman probiotik memiliki banyak manfaat seperti membantu mengatasi gangguan pencernaan, salah satunya adalah sembelit (Barrianti dkk, 2023).

Kombucha menjadi minuman fermentasi dengan berbagai manfaat bagi tubuh yang dibuat dari daun teh (*Camelia sinensis*) dan gula dengan melibatkan simbiosis khamir dan bakteri asam asetat (*Acetobacter xylinum*). Minuman ini juga dapat mengatasi gangguan saluran pencernaan seperti sembelit (Rakhamatullah, 2022). Kandungan senyawa pada kombucha dapat bermanfaat bagi kesehatan antara lain sebagai antibiotik, antioksidan, dan melancarkan pencernaan. Salah satu manfaat kombucha adalah adanya zat antibakteri yang bermanfaat untuk tubuh. Jumlah asam yang tinggi pada kombucha dapat menghambat pertumbuhan bakteri, serta peningkatan jumlah proton dalam konsentrasi yang tinggi dapat mendenaturasi protein maupun enzim dinding sel bakteri.



Selain pembentukan asam, senyawa fenol yang terbentuk selama fermentasi juga dapat memberikan efek antibakteri dalam kombucha (Wirya, 2018).

Bakteri yang terdapat pada setiap fermentasi minuman kombucha akan berbeda tergantung pada substrat yang digunakan dalam pembuatan minuman kombucha (Karyantina dan Sumarmi, 2020). Teh dapat digunakan sebagai substrat dalam proses pembuatan minuman kombucha karena memiliki aktivitas antioksidan alami yang berasal dari senyawa fenol (Khaerah dan Akbar, 2019). Hasil fermentasi dari teh dan gula pada minuman kombucha menghasilkan lapisan gelatin yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). SCOBY adalah kultur simbiosis yang terdiri atas gabungan mikroorganisme bakteri dan yeast yang hidup dalam koloni yang sama (Azizah dkk, 2020). Salah satu bakteri yang terdapat pada teh kombucha adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut bermanfaat bagi saluran pencernaan manusia karena dapat menjaga keseimbangan mikrobiota saluran pencernaan dengan membantu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Dewi dkk, 2021).

Kombucha dapat dibuat dari teh hijau, teh oolong dan teh hitam. Tetapi untuk tujuan pengobatan, paling baik menggunakan teh hijau karena mengandung lebih dari 36% polifenol sebagai komponen bioaktifnya dibandingkan teh hitam. Senyawa polifenol tersebut berperan sebagai penangkap radikal bebas hidroksil sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein dan DNA dalam sel. Kandungan polifenol sebagai senyawa antioksidan inilah yang berkhasiat bagi kesehatan (Karyantina dan Sumarmi, 2019).

Hasil penelitian Nguyen et al (2021), tentang suplementasi bakteri asam laktat dari kefir selama fermentasi kombucha menunjukkan bahwa terjadi peningkatan fungsi biologi selama fermentasi, antara lain meningkatkan produksi asam glukuronat, meningkatkan aktivitas antibakteri dan antioksidan dari kombucha. Hasil penelitian Puspawati (2020), telah mengisolasi bakteri yang terindikasi sebagai bakteri asam laktat dari kombucha teh. 20 isolat yang diperoleh 15 isolat resisten terhadap pH rendah dan 13 isolat resisten terhadap bile salt. Isolat tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat probiotik yang memberikan kontribusi untuk kesehatan saluran pencernaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus L.*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) mengenai pengujian efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* terhadap mencit putih jantan (*Mus Muculus L.*) berdasarkan lama penyimpanan pada 7 hari, 14 hari dan 21 hari. Uji efek laksatif dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap bobot, frekuensi defekasi dan konsistensi feses.

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang dibutuhkan antara lain, alat toples kaca, batang pengaduk, termometer, pH meter, panci dan kompor.

Bahan yang digunakan untuk membuat minuman Kombucha adalah teh hitam merk 'X' yang diseduh menggunakan air panas dan ditambahkan dengan gula pasir lalu ditambahkan



SCOBY, Natrium dokusinat (*dioctyl-Nasulfosuccinate*) sebagai kontrol positif, CMC sebagai kontrol negatif dan loperamid sebagai penginduksi.

Prosedur Kerja

Pembuatan Larutan Natrium Dokusinat 0,2% (Kontrol Positif)

Cara pembuatan suspensi natrium dokusinat yaitu dengan menimbang 250 mg CMC taburkan dalam mortir yang berisi air hangat lalu tunggu hingga mengembang sempurna dan aduk sampai homogen. Timbang 100 mg natrium dokusinat, dihaluskan dan masukkan mucilago CMC dalam mortir lalu aduk hingga tersuspensi, tambahkan air suling hingga 50 ml. Larutan ini digunakan sebagai kontrol positif.

Pembuatan Larutan CMC 0,5% (Kontrol Negatif)

CMC 0,5% b/v berarti bahwa 500 mg CMC dalam 100 ml air suling. Pembuatan larutan CMC 0,5% (b/v) dilakukan dengan cara sebagai berikut : menimbang sebanyak kurang lebih 0,5 gram serbuk CMC, ditaburkan ke dalam mortir yang berisi air suling hangat sebanyak 10 ml, lalu didiamkan selama kurang lebih 20 menit hingga diperoleh massa yang transparan dan mengembang dengan sempurna, kemudian digerus dengan menambahkan sedikit demi sedikit air suling hingga 100 ml sampai membentuk gel atau massa yang kental dan homogen. Larutan ini digunakan sebagai kontrol negatif.

Pembuatan Larutan Penginduksi

Larutan loperamid 0,03% dibuat dengan cara diambil 15 tablet yang mengandung 2 mg tiap tablet digerus sampai halus lalu dikeluarkan dari mortir. Timbang CMC sebanyak 500 mg lalu taburkan dalam mortir yang berisi air hangat, tunggu hingga mengembang sempurna, aduk sampai homogen. Tambahkan serbuk loperamid kedalam mortir lalu aduk sampai tersuspensi dan homogen. Tambahkan air suling sampai 100 ml.

Proses Pembuatan Minuman *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY)

Produk minuman fermentasi kombucha diproduksi dalam kondisi laboratorium. Teh hitam sebanyak 6 gram dilarutkan dalam 1 liter air kemudian ditambahkan 100 gram gula dan dimasak hingga mendidih selama 15 menit. Kemudian larutan teh didinginkan di suhu ruang (37°C). Setelah itu kultur SCOBY sebanyak 50 gram dan larutan SCOBY sebanyak 60 ml dimasukkan ke dalam teh tersebut. Minuman teh diinkubasi selama 7 hari dalam kondisi gelap dan tertutup pada suhu ruang. Setelah proses fermentasi selama 7 hari, teh kombucha dibagi dalam 3 botol masing-masing botol sebanyak 25 mL. Botol pertama disimpan selama 7 hari, botol ke 2 disimpan selama 14 hari dan botol ke 3 disimpan selama 21 hari.

Pengelompokkan Hewan Uji

Dalam penelitian ini hewan percobaan yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus* L.) ditentukan dengan menggunakan rumus empiris Federer sebagai berikut:



Rumus Federer :	$(n-1) (t-1) \geq 15$
	$(n-1) (5-1) \geq 15$
	$(n-1) (4) \geq 15$
Keterangan :	$4 n - 4 \geq 15$
	$4 n \geq 15+4$
n = hewan percobaan	$4 n \geq 19$
	$n = 19/4$
	$n = 4,75 \approx 5$ hewan percobaan

Jadi jumlah masing-masing kelompok adalah 5 ekor mencit, sehingga mencit yang dibutuhkan untuk 5 kelompok adalah 25 ekor mencit, yang dibagi menjadi 5 kelompok sesuai dengan perlakuan masing-masing antara lain:

- Kelompok kontrol negatif = Diberi suspensi CMC 0,5%.
- Kelompok kontrol positif = Diberi Natrium dokusinat (*dioctyl-Na-sulfosuccinate*)
- Kelompok F1 = Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari
- Kelompok F2 = Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari
- Kelompok F3 = Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari

Persiapan Hewan Uji

Sebelum diberi perlakuan, tikus diaklimatisasi terlebih dahulu untuk membiasakan hewan berada dalam lingkungan percobaan, dan untuk menghindari hewan percobaan mengalami stress yang dapat mempengaruhi pengamatan. Selama aklimatisasi berat badan hewan tidak boleh mengalami perubahan dan selama pemeliharaan menunjukkan perilaku normal. Sebelum perlakuan semua tikus harus ditimbang untuk merancang pengaturan dosis. Pada masing-masing tikus dimasukkan dalam kandang. Dilakukan pengamatan terhadap bobot, frekuensi defekasi normal dan konsistensi feses sebelum tikus diinduksi konstipasi. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit selama 4 jam. Selanjutnya tikus diinduksi sembelit dengan pemberian larutan loperamid 3 mg/kg BB tikus setiap hari selama 3 hari (Wintola *et al*, 2020).

Prosedur Kerja Uji Efek Laksatif

Uji efek laksatif dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap bobot, frekuensi defekasi dan konsistensi feses. Bobot feses dihitung dengan cara menimbang berat feses (gram) dengan timbangan analitik. Frekuensi defekasi caranya dengan menghitung berapa kali defekasi terjadi tiap 30 menit. Frekuensi defekasi menyatakan banyaknya defekasi pada tikus. Konsistensi feses caranya dengan melihat secara kualitatif seperti feses keras, lembek, cair. Selama perlakuan induksi konstipasi, tikus tetap diberi makan dan minum seperti biasanya. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisa statistic dengan uji t (*paired sample t test*). Hewan uji dinyatakan sembelit dengan uji statistik dapat dilanjutkan dengan pengujian efek laksatif. Tikus setelah induksi dan dalam kondisi konstipasi, dibagi secara acak menjadi 5 kelompok perlakuan masing-masing kelompok berisi 5 ekor. Kelompok terdiri atas: kelompok 1 (kontrol negatif) diberi larutan CMC 0,5%, kelompok II diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari, kelompok III diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari, kelompok IV diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari, kelompok V diberi Natrium dokusinat (kontrol positif)



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Proses Pembuatan Minuman *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY)

Proses pembuatan minuman *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY) dilakukan dengan melarutkan sebanyak 6 gram the hitam dalam 1 liter air kemudian ditambahkan 100 gram gula dan dimasak hingga mendidih selama 15 menit. Kemudian larutan teh didinginkan di suhu ruang (37°C). Setelah itu kultur SCOBY sebanyak 50 gram dan larutan SCOBY sebanyak 60 ml dimasukkan ke dalam teh tersebut. Minuman teh diinkubasi selama 7 hari dalam kondisi gelap dan tertutup pada suhu ruang. Setelah proses fermentasi selama 7 hari, teh kombucha dibagi dalam 3 botol masing-masing botol sebanyak 25 mL. Botol pertama disimpan selama 7 hari, botol ke 2 disimpan selama 14 hari dan botol ke 3 disimpan selama 21 hari.

Induksi Konstipasi pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L)

Induksi konstipasi yang dilakukan pada hewan uji dengan cara memberikan larutan loperamide 3 mg/kg BB mencit satu kali setiap hari selama 3 hari secara oral. Hasil percobaan menyatakan bahwa dosis 3 mg/kg BB mencit dengan pemberian selama 2 hari sudah menimbulkan efek sembelit yang efektif, oleh karena itu dosis tersebut digunakan sebagai patokan untuk melakukan induksi konstipasi atau sembelit. Adapun perubahan bobot feses, frekuensi defekasi dan konsistensi feses dapat dilihat pada tabel .1 berikut ini :

Tabel .1 Rata-Rata Hasil Pengamatan Feses sebelum dan sesudah Induksi Loperamide Selama 3 Hari.

Kelompok	Sebelum Induksi			Setelah Induksi		
	Bobot Feses	Frekuensi Defekasi	Konsistensi Feses	Bobot Feses	Frekuensi Defekasi	Konsistensi Feses
K+	1.38	1.4	1.48	0.1	0.08	0.06
K-	1.3	1.4	1.56	0.06	0.04	0.04
K1	1.34	1.6	1.46	0.14	0.08	0.06
K2	1.36	1.2	1.5	0.08	0.06	0.06
K3	1.38	1.4	1.5	0.08	0.06	0.06
Rata-Rata	1.35	1.4	1.5	0.09	0.06	0.05

K+ : Diberi suspensi CMC 0,5%.

K- : Diberi Natrium dokusinat (*dioctyl-Na-sulfosuccinate*)

K1 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari

K2 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari

K3 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari

Terjadi penurunan bobot feses, frekuensi defekasi dan perubahan konsistensi setelah pemberian loperamide dosis 3 mg/kg BB tikus selama 3 hari, artinya induksi berhasil. Perubahan konsistensi feses setelah induksi menjadi 0,05 artinya konsistensi feses masuk dalam range feses keras. (Data rata-rata hasil pengamatan feses sebelum induksi dan feses setelah induksi selama 3 hari bisa dilihat pada lampiran 2).



Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.)

Hasil uji efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) dengan metode pola defekasi yaitu pada pengamatan frekuensi buang air besar, berat feses, konsistensi feses yang akan diuraikan sebagai berikut :

Bobot Press

Tabel 2. Hasil Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast* Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) terhadap Bobot Feses.

Kelompok	Mencit Putih Jantan	Berat Feses (g)		Selisih (g)
		Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	
Kontrol +	1	0.3	2.2	1.9
	2	0	2.8	2.8
	3	0.2	2.4	2.2
	4	0	2.1	2.1
	5	0	2.4	2.4
Rata-Rata		0.1	2.3	2.2
Kontrol -	1	0.2	0.3	0.1
	2	0.1	0.3	0.2
	3	0	0.1	0.1
	4	0	0.2	0.2
	5	0	0.1	0.1
Rata-Rata		0.06	0.2	0.14
K1	1	0.2	2	1.8
	2	0	1.9	1.9
	3	0	1.7	1.7
	4	0.4	1.8	1.4
	5	0.1	1.6	1.5
Rata-Rata		0.14	1.8	1.66
K2	1	0	1.8	1.8
	2	0	1.8	1.8
	3	0.1	2	1.9
	4	0.2	1.9	1.7
	5	0.1	1.7	1.6
Rata-Rata		0.08	1.84	1.76
K3	1	0.2	2	1.8
	2	0	1.8	1.8
	3	0.1	1.9	1.8
	4	0	1.7	1.7
	5	0.1	1.8	1.7
Rata-Rata		0.08	1.84	1.76

Keterangan :

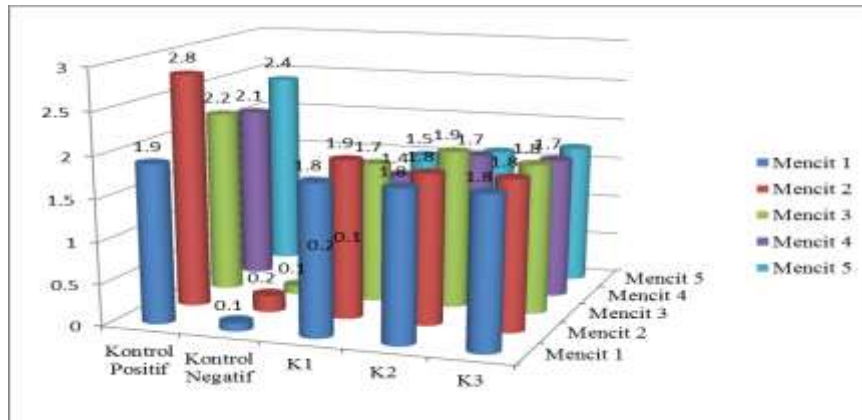
K+ : Diberi suspensi CMC 0,5%.

K- : Diberi Natrium dokusinat (*dioctyl-Na-sulfosuccinate*)

K1 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari

K2 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari

K3 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari



Gambar .1

Grafik Rata-Rata Selisih Bobot Feses Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan tabel .2 dan grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata selisih bobot feses sebelum dan sesudah perlakuan dimana pada kelompok kontrol positif (natrium dokusinat 0,2%) memiliki rata-rata selisih berat feses 2,2 g, pada kelompok kontrol negatif (CMC 0,5%) memiliki rata-rata selisih berat feses 0,14 g, pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.66 g, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.76 g dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.76 g. Semakin lama waktu permentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih berat feses pada mencit.

Hasil uji efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap bobot feses (g) dilakukan dengan analisis data statistik menggunakan uji One Way ANOVA yang dapat dilihat pada tabel .3 berikut ini :

Tabel .3 Hasil Uji One Way ANOVA Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast* Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) terhadap Bobot Feses

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.084	4	3.271	91.369	.000
Within Groups	.716	20	.036		
Total	13.800	24			

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata berat feses sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikasi $0,000 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap bobot feses.



Frekuensi Defekasi

Tabel 4. Hasil Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast* Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) terhadap Frekuensi Defekasi.

Kelompok	Mencit Putih Jantan	Frekuensi Defekasi (f)		Selisih
		Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	
Kontrol +	1	0.2	2	1.8
	2	0	3	3
	3	0.2	2	1.8
	4	0	3	3
	5	0	2	2
Rata-Rata		0.08	2.4	2.3
Kontrol -	1	0.1	1	0.9
	2	0.1	1	0.9
	3	0	0	0
	4	0	1	1
	5	0	1	1
Rata-Rata		0.04	0.8	0.7
K1	1	0.1	3	2.9
	2	0	2	2
	3	0	1	1
	4	0.2	2	1.8
	5	0.1	1	0.9
Rata-Rata		0.08	1.8	1.7
K2	1	0	1	0.9
	2	0	1	0.9
	3	0.1	3	2.9
	4	0.1	2	1.9
	5	0.1	1	0.9
Rata-Rata		0.06	1.6	1.5
K3	1	0.1	2	1.9
	2	0	2	2
	3	0.1	3	2.9
	4	0	1	1
	5	0.1	2	1.9
Rata-Rata		0.06	2	1.9

Keterangan :

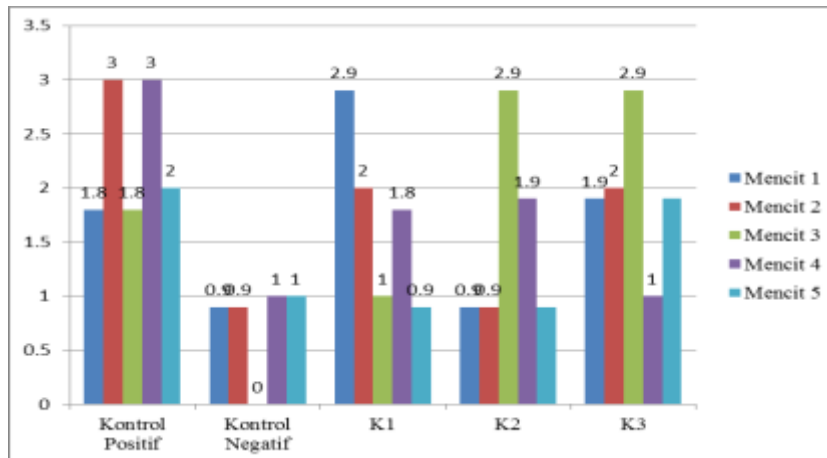
K+ : Diberi suspensi CMC 0,5%.

K- : Diberi Natrium dokusinat (*dioctyl-Na-sulfosuccinate*)

K1 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari

K2 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari

K3 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari



Gambar .2

Grafik Rata-Rata Selisih Frekuensi Defekasi Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan tabel .4 dan grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata selisih frekuensi defekasi sebelum dan sesudah perlakuan dimana pada kelompok kontrol positif (natrium dokusinat 0,2%) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 2,3, pada kelompok kontrol negatif (CMC 0,5%) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 0,7, pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1,7, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1,5 dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1.9. Semakin lama waktu permentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih frekuensi defekasi pada mencit.

Hasil uji efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap frekuensi defekasi dilakukan dengan analisis data statistik menggunakan uji One Way ANOVA yang dapat dilihat pada tabel .5 berikut ini :

Tabel . 5 Hasil Uji One Way ANOVA Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast* Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) terhadap Frekuensi Defekasi.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.762	4	1.691	3.388	.029
Within Groups	9.980	20	.499		
Total	16.742	24			

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi defekasi sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikansi $0,029 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap frekuensi defekasi.



Konsistensi Feses

Tabel .6 Hasil Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast Pada Mencit Putih Jantan (Mus musculus L.) terhadap Konsistensi Feses.

Kelompok	Mencit Putih Jantan	Konsistensi Feses		Selisih	Keterangan
		Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan		
Kontrol +	1	0.2	2.3	2.1	Lembek
	2	0	2.8	2.8	Lembek
	3	0.1	1.8	1.7	Normal
	4	0	2.4	2.4	Lembek
	5	0	2.4	2.4	Lembek
Rata-Rata		0.06	2.3	2.3	Lembek
Kontrol -	1	0.1	1.7	1.6	Normal
	2	0.1	2.3	2.2	Lembek
	3	0	0	0	-
	4	0	1.3	1.3	Normal
	5	0	1.2	1.2	Normal
Rata-Rata		0.04	1.3	1.5	Normal
K1	1	0.1	2.2	2.1	Lembek
	2	0	2	2	Lembek
	3	0	1.8	1.8	Normal
	4	0.1	1.7	1.6	Normal
	5	0.1	1.9	1.8	Normal
Rata-Rata		0.06	1.9	1.8	Normal
K2	1	0	2	2	Lembek
	2	0	1.8	1.8	Normal
	3	0.1	2.2	2.1	Lembek
	4	0.1	1.8	1.7	Normal
	5	0.1	1.9	1.8	Normal
Rata-Rata		0.06	1.94	1.9	Normal
K3	1	0.1	1.8	1.7	Normal
	2	0	1.7	1.7	Normal
	3	0.1	2.1	2	Lembek
	4	0	1.9	1.9	Normal
	5	0.1	2.3	2.2	Lembek
Rata-Rata		0.06	1.96	1.9	Normal

Keterangan :

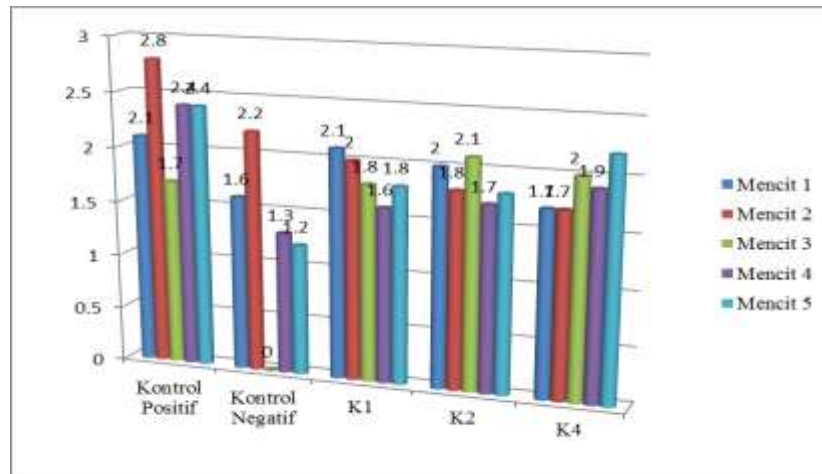
K+ : Diberi suspensi CMC 0,5%.

K- : Diberi Natrium dokusinat (*dioctyl-Na-sulfosuccinate*)

K1 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari

K2 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari

K3 : Diberi minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari



Gambar .3

Grafik Rata-Rata Selisih Konsistensi Feses Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan tabel .6 dan grafik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata selisih konsistensi feses sebelum dan sesudah perlakuan dimana pada kelompok kontrol positif (natrium dokusinat 0,2%) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 2,3, pada kelompok kontrol negatif (CMC 0,5%) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,5, pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,8, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,9 dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,9. Semakin lama waktu fermentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih konsistensi feses pada mencit.

Hasil uji efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap konsistensi feses dilakukan dengan analisis data statistik menggunakan uji One Way ANOVA yang dapat dilihat pada tabel .7 berikut ini :

Tabel .7 Hasil Uji One Way ANOVA Uji Efek Laksatif Minuman Fermentasi *Symbiotic Culture OF Bacteria And Yeast* Pada Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.) terhadap Frekuensi Defekasi.

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.678	4	.669	3.618	.022
Within Groups	3.700	20	.185		
Total	6.378	24			

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata konsistensi feses sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikansi $0,022 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap konsistensi feses.



Pembahasan

Efek Laksatif Minuman Fermentasi SCOBY terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) berdasarkan Bobot Feses

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata berat feses sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap bobot feses.

Hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat efek laksatif pada minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* dimana efek laksatif dalam kategori ringan karena tidak terjadi efek diare pada setiap kelompok, namun terjadi peningkatan rata-rata berat feses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.66 g, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.76 g dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih berat feses 1.76 g. Semakin lama waktu fermentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih berat feses pada mencit.

Bakteri yang terdapat pada setiap fermentasi minuman kombucha akan berbeda tergantung pada substrat yang digunakan dalam pembuatan minuman kombucha (Karyantina dan Sumarmi, 2020). Teh dapat digunakan sebagai substrat dalam proses pembuatan minuman kombucha karena memiliki aktivitas antioksidan alami yang berasal dari senyawa fenol (Khaerah dan Akbar, 2019). Hasil fermentasi dari teh dan gula pada minuman kombucha menghasilkan lapisan gelatin yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). SCOBY adalah kultur simbiosis yang terdiri atas gabungan mikroorganisme bakteri dan yeast yang hidup dalam koloni yang sama (Azizah dkk, 2020).

Salah satu bakteri yang terdapat pada teh kombucha adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut bermanfaat bagi saluran pencernaan manusia karena dapat menjaga keseimbangan mikroflora saluran pencernaan dengan membantu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Dewi dkk, 2021). Hasil penelitian Nguyen et al (2021), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan fungsi biologi selama fermentasi, antara lain meningkatkan produksi asam glukoronat, meningkatkan aktivitas antioksidan dari kombucha.

Semakin lama waktu fermentasi maka mikroorganisme di dalam kombucha akan semakin meningkat aktivitasnya untuk merombak gula menjadi senyawa-senyawa yang bersifat asam. Wistiana & Zubaidah (2019), juga menjelaskan dalam penelitiannya bahwa mikroorganisme baik bakteri maupun khamir akan merombak sukrosa menjadi asam-asam organik, salah satunya asam asetat. Oleh karena itu, semakin lama proses fermentasi maka semakin banyak asam organik yang dihasilkan dan akan mengakibatkan semakin tinggi total asam yang diperoleh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efek laksatif pada mencit paling baik adalah pada kelompok kontrol positif, hal ini dikarenakan natrium dokusinat sebagai kontrol positif merupakan golongan laksansia dimana mekanismenya dengan meningkatkan jumlah air yang diserap pada feses dalam usus, sehingga membuat feses lebih lunak dan lebih mudah dikeluarkan serta



menginduksi gerakan usus atau melunakkan tinja sehingga memudahkan proses buang air besar. Selain itu, pada kelompok perlakuan juga menunjukkan efek laksatif namun tidak sekuat efek laksatif yang terdapat pada kontrol positif, hal ini dikarenakan minuman fermentasi kombucha memiliki kemampuan mengikat air di dalam kolon yang membuat volume feses menjadi lebih besar dan akan merangsang saraf pada rektum yang kemudian menimbulkan keinginan untuk defekasi sehingga feses lebih mudah dikeluarkan. Minuman fermentasi bekerja hanya berdasarkan sifat detergensia sehingga kurang kuat mengatasi konstipasi yang disebabkan oleh loperamide yang merupakan antimitilitas kuat.

Efek Laksatif Minuman Fermentasi SCOBY terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) berdasarkan Frekuensi Defekasi

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi defekasi sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikansi $0,029 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap frekuensi defekasi.

Peningkatan frekuensi defekasi dapat dilihat pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1,7, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1,5 dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih frekuensi defekasi 1,9. Semakin lama waktu fermentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih frekuensi defekasi pada mencit.

Frekuensi defekasi dinilai dengan menghitung berapa kalidefekasi terjadi tiap 30 menit. Adanya peningkatan frekuensi defekasi pada mencit yang diberikan minuman fermentasi SCOBY dikarenakan kandungan teh hitam yang digunakan sebagai bahan dalam pembuatan minuman fermentasi SCOBY mengandung kandungan serat cukup tinggi, terdapat 6,23 gram per 100 gram kandungan serat larut air (Hidrokoloid) dalam teh hitam (Gunawan, 2019). Hasil penelitian Puspawati (2020), telah mengisolasi bakteri yang terindikasi sebagai bakteri asam laktat dari kombucha teh. 20 isolat yang diperoleh 15 isolat resisten terhadap pH rendah dan 13 isolat resisten terhadap bile salt. Isolat tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai kandidat probiotik yang memberikan kontribusi untuk kesehatan saluran pencernaan.

Efek Laksatif Minuman Fermentasi SCOBY terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) berdasarkan Konsistensi Feses

Hasil analisis Uji *One Way* ANOVA dengan *software* IBM SPSS *Statistic* 20 menunjukkan bahwa rata-rata konsistensi feses sebelum dan sesudah perlakuan mempunyai rata-rata yang berbeda karena nilai signifikansi $0,022 < 0,05$. Artinya, H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat efektivitas efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap konsistensi feses.

Konsistensi feses caranya dengan melihat secara kualitatif seperti feses keras (nilai 0,0-1), normal (nilai 1,1-2), lembek (nilai 2,1-3) dan cair (nilai 3,1-4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan konsistensi feses setelah diberikan minuman fermentasi SCOBY yang dapat dilihat pada kelompok F1 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 7 hari)



memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,8, pada kelompok F2 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 14 hari) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1,9 dan pada kelompok F3 (minuman fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari) memiliki rata-rata selisih konsistensi feses 1.9. Semakin lama waktu fermentasi minuman SCOBY maka akan semakin besar selisih konsistensi feses pada mencit.

Minuman fermentasi SCOBY dapat dijadikan sebagai minuman laksansia atau pencahar bekerja dengan cara menstimulasi gerakan peristaltik dinding usus sehingga mempermudah buang air besar (defekasi) dan meredakan sembelit. Tujuannya adalah untuk menjaga agar tinja (feses) tidak mengeras dan defekasi menjadi normal. Makanan yang masuk ke dalam tubuh akan melalui lambung, usus halus, dan akhirnya menuju usus besar (kolon). Di dalam kolon inilah terjadi penyerapan cairan dan pembentukan massa feses. Bila massa feses berada terlalu lama dalam kolon, jumlah cairan yang diserap juga banyak, akibatnya konsistensi feses menjadi keras dan kering sehingga dapat menyulitkan pada saat pengeluaran feses (Gunawan, 2019).

Adanya efek lasatif pada minuman fermentasi SCOBY ditandai dengan peningkatan konsistensi feses dari keras hingga lunak, hal ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada kelompok yang mengalami konsistensi feses yang cair sehingga minuman fermentasi SCOBY hanya memberikan efek laksatif ringan yang tidak menimbulkan efek diare. Adanya kelompok pembanding yaitu Natrium dokusinat sebagai kontrol positif dimaksudkan untuk membandingkan tingkat efektifitas ekstrak buah pepino dengan obat yang beredar di pasaran dan sudah dipercaya khasiatnya oleh masyarakat. Pemilihan kontrol positif berdasarkan atas kemungkinan mekanisme kerja sediaan uji yang diteliti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa natrium dokusinat mempunyai efek yang tinggi bila dibandingkan dengan kelompok yang diberikan minuman fermentasi SCOBY

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah : terdapat efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) terhadap berat feses, frekuensi defekasi dan konsistensi dengan $p\text{-value} < 0,05$, adapun formulasi yang paling efek laksatif minuman fermentasi *symbiotic culture of bacteria and yeast* pada mencit putih jantan (*Mus musculus* L.) adalah F3 (fermentasi SCOBY yang disimpan selama 21 hari).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiawati, P & Kusnadi. (2019). Kultur campuran dan faktor Lingkungan Mikroorganisme yang berperan dalam fermentasi Tea Cider. *PROC. ITB. Sains dan Teknologi*. 5 (2), 147-162
- Afgani, dkk. (2022). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Kombucha Dari Buah Nanas Di Desa Batu Bulan Kecamatan Moyu Hulu Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*. 3 (2), 37-41
- Ardini & Pujiwati. (2017). Perbandingan efektivitas filtrat jus jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan jus tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai laksansia (pencahar). *Jurnal Kesehatan*. 4 (1) : 214 – 219.
- Azizah, dkk. (2020). Formulasi SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) dari Raw Kombucha Berdasarkan Perbandingan Media Pertumbuhan Larutan Gula dan Larutan Teh Gula. *Prosiding Farmasi*. 6 (2), ISSN: 2460-6472



- Barrianti, dkk. (2023). Identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Fermentasi Symbiotic Culture Of Bacteria And Yeast (Scoby) Dengan Teh Putih Dan Gula Merah. *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 8 (11), ISSN: 2541-0849
- Dewi, Khasanah dan Erika. (2021). Karakteristik Produk Minuman Kombucha Berdasarkan Komposisi Bahan Baku Dan Waktu Fermentasi. *Jurnal Teknologi Separasi*. 10 (4), 754-763
- Gunawan. (2019). Uji Fitokimia Dan Perbandingan Efek Antioksidan Pada Daun Teh Hijau, Teh Hitam, dan Teh Putih (*Camellia sinesis*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Tarumanagara Medical Journal*, 1(2), 383- 388.
- Hapsari, dkk. (2021). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha lengkuas merah (*Alpinia purpurata*). *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian*. 12 (2),
- Karyantina dan Sumarmi. (2020). Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Kombucha Rosella. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15 (1).
- Khaerah & Akbar. (2019). Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha dari Beberapa Varian Teh yang Berbeda. *Proceedings Of National Seminar*. ISBN: 978-623-7496-14-4
- Nguyen et al (2021). Kombucha-Derived Bacterial Cellulose From Diverse Wastes: A Prudent Leather Alternative. *Cellulose*, 28, 9335–9353.
- Rakhamatullah. (2022). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* Pada Minuman Fermentasi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 1(3): 574-583.
- Safitri, dkk. (2021). Efek Laksatif Infusa Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata Linn*) Pada Tikus Jantan (*Rattus Norvegicus*) Galur Sprague Dawley Yang Diinduksi Gambir. *Jurnal Farmagazine*. 8 (1), 32-38
- Susilawati, D. (2020). *Cara Tepat Atasi Sembelit*. Medika Republika. Hal 23.
- Wistiana dan Zubaidah (2019). Karakteristik Kimiawi Dan Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (4), Hal : 1446-1457.
- Wirya, A, S, P. (2018). Pengaruh Jenis Buah Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Aktivitas Antibakteri Kombucha. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Peranian Universitas Brawijaya Malang.