

20860

by Teofilus B Elva

Submission date: 05-Jun-2023 08:59PM (UTC-0700)

Submission ID: 2110014049

File name: jurnal_teo.docx (95.82K)

Word count: 4885

Character count: 30680

Karakteristik Minuman Fungsional Kaya Antioksidan dari Pengolahan Kakao dengan Penambahan Kayu Manis

Teofilus B Elva¹⁾, Ngatirah, S. P., M. P²⁾, Ir. Sunardi, M. Si²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

²⁾Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta
Email:¹⁾ teofilus504@gmail.com

ABSTRAK

Limbah Pengolahan Kakao merupakan hasil output dari pengolahan kakao yang berupa kulit buah kakao, dan sisa hasil *pulp* kakao yang terbuang. Kayu manis merupakan salah satu rempah-rempah yang dimanfaatkan sebagai bahan makanan, dan didalam kayu manis terdapat kandungan senyawa penyusun antioksidan yang tinggi seperti flavonoid, senyawa fenolik, tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan jenis limbah kakao sebagai bahan baku pembuatan minuman fungsional terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik, mengetahui penambahan kayu manis yang dapat mempengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang dihasilkan, serta untuk mendapatkan jenis limbah kakao dan jumlah penambahan kayu manis yang menghasilkan minuman fungsional yang disukai panelis. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu Variasi limbah pengolahan kakao, serta variasi perbandingan sari kakao dengan bubuk kayu manis. Parameter uji yang digunakan adalah uji fisik cromameter, uji gula reduksi, uji aktivitas antioksidan, uji kadar tanin, total padatan terlarut, uji total fenol, dan uji organoleptik (aroma, warna, rasa, dan konsistensi). Hasil penelitian diketahui penggunaan limbah kakao berpengaruh nyata terhadap total perbedaan warna, antioksidan, total fenol, total padatan, organoleptik warna dan konsistensi. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, kadar tanin, organoleptik aroma dan rasa. Sedangkan perbandingan sari kakao dengan kayu manis berpengaruh nyata terhadap antioksidan, total fenol, kadar tanin, dan total padatan. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, perbedaan warna, organoleptik (warna, aroma, rasa dan konsistensi). Hasil organoleptik tertinggi, produk minuman fungsional limbah kakao yang paling disukai terdapat pada T1 dengan rerata 4,73 (agak suka) dan S3 (25%) dengan rerata tertinggi 4,72 (agak suka).

Kata Kunci: limbah kakao; kayu manis; antioksidan

PENDAHULUAN

Di kondisi pandemi saat ini sangat rentan masyarakat untuk terjangkit penyakit dan berkurangnya daya tahan tubuh akibat serangan mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan penyakit lainnya. Dalam menghadapi pandemi dengan mengonsumsi minuman fungsional yang kaya antioksidan dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh dari serangan penyakit. Dimana salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai minuman fungsional adalah kulit buah kakao.

Indonesia menduduki peringkat ketiga sebagai pembudidaya tanaman kakao terbanyak di dunia setelah Ivory Coast dan Ghana. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2019) bahwa luas area penanaman kakao telah mencapai 1.683.868 ha dan tersebar di seluruh provinsi kecuali DKI Jakarta. Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran cukup penting dalam perekonomian nasional. Kakao mengandung komponen kimia berupa lignin, polifenol dan teobromin. Polifenol merupakan bahan antioksidan alami yang memiliki manfaat untuk kesehatan manusia. Kandungan polifenol bisa dijadikan patokan dalam melihat karakteristik antioksidan yang berasal dari bahan pangan. Antioksidan berfungsi untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi baik dalam makanan maupun dalam tubuh. Hasil penelitian Nofitahesti (2014) menyatakan bahwa kulit luar buah kakao memiliki kadar polifenol total tertinggi pada kadar air kulit buah segar 80 persen yaitu sebesar 321,95 ppm.

Oleh karena itu kulit buah kakao hasil dari limbah pengolahan kakao dapat dimanfaatkan salah satunya menjadi minuman fungsional yang dapat berfungsi untuk meningkatkan sistem imun tubuh. Untuk meminimalisir limbah pengolahan kakao yang dapat menyebabkan penumpukan limbah berlebih, maka limbah pengolahan kakao dapat dijadikan minuman fungsional berserat kaya antioksidan. Pada produk penelitian kali ini dijadikan minuman fungsional agar bisa meningkatkan kesukaan konsumen dengan dilakukan penambahan kayu manis agar memberikan rasa rempah-rempah dan ciri khas sendiri. Di penelitian terdahulu hanya dilakukan pemekatan ekstraksi dan proses pengeringan kulit kakao yang menyebabkan terjadinya kerusakan dan penurunan kapasitas antioksidannya, maka perlu untuk diberikan variasi penggunaan limbah seperti (kulit luar, daging buah, dan pulp). Pada saat panen, dalam pengolahan biji kakao akan dihasilkan limbah kulit buah kakao yang sangat melimpah, mengingat bahwa kulit buah merupakan komponen terbesar dari buah. Menurut Young (2007), Chandrasekaran (2012) dan 100 Bunga Rampai: Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao Watson (2012), buah kakao terdiri dari empat komponen: (a) kulit buah (pod husk) 73,7% dengan aktivitas antioksidan sebesar 72,1% ; (b) pulpa 10,1% dengan aktivitas antioksidan sebesar 56%; (c) plasenta 2,0% dengan aktivitas antioksidan sebesar 15,45%; dan (d) biji 14,2% dengan aktivitas antioksidan sebesar 32,08% (Utami dkk, 2017).

Penambahan kayu manis untuk memperkuat efek antioksidan dan meningkatkan efek fungsionalnya yang satu famili rempah-rempah. Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan bahan makanan sumber antioksidan. Aktivitas antioksidan kayu manis yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan aquades sebesar 45,42%. Kayu manis mengandung sinamaldehyd, eugenol, asam sinamat, katekin, epikatekin, dan senyawa polifenol lain. Senyawa fitokimia ini menjadikan kayu manis potensial sebagai antioksidan (Hastuti & Rustanti, 2014). Dalam penelitian Mardiah dkk. (2019) tentang bahan baku rempah yang optimal digunakan untuk minuman fungsional ialah kayu manis dengan formulasi taraf terbaik dengan kesukaan panelis agak suka, dan menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar yaitu 12% dari jumlah sampel b/v.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Lab. Central INSTIPER, dan Pilot Plan INSTIPER, dengan waktu penelitian selama 3 bulan (Januari 2023 – Maret 2023).

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan minuman fungsional limbah pengolahan kakao dengan kayu manis ialah pisau, talenan, oven, timbangan, ayakan, gelas ukur, pinset, *blender*, *chopper*, baskom, botol sampel, serbet, panci dan kompor.

Alat yang digunakan untuk analisis minuman fungsional limbah pengolahan kakao dengan kayu manis ialah kompor listrik, oven, tabung reaksi, gelas ukur, gelas beker, spektrofotometer, *ball* pipet, kertas saring, labu takar, pipet tetes, TDS meter, dan *chromameter*

Bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman fungsional limbah kakao dengan kayu manis ialah kulit kakao, *pulp* kakao, gula pasir, dan air mineral.

Bahan yang digunakan untuk analisis minuman fungsional limbah kakao dengan kayu manis ialah aquadest, DPPH (*Diphenylpicryl-hydrazy*), glukosa, arseno, asam galat, Na₂CO₃ jenuh, dan etanol.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu Faktor pertama perbandingan bagian kulit buah kakao, dan faktor kedua penambahan sari kayu manis. Faktor pertama variasi limbah pengolahan kakao (T) yaitu kulit luar kakao (T1), daging buah (T2), dan *pulp* kakao (T3). Dan faktor kedua variasi perbandingan sari kakao dengan bubuk kayu manis (S) yaitu 95 : 5% v/b (S1), 85 : 15% v/b (S2), dan 75 : 25% v/b (S3). ²

Faktor T terdiri dari 3 taraf dan faktor S terdiri dari 3 taraf dengan 2 kali ulangan, sehingga banyaknya percobaan yaitu $3 \times 3 \times 2 = 18$ satuan eksperimental.

Prosedur Penelitian

Buah kakao yang setelah dipanen beberapa hari dilakukan pencucian permukaan buah kakao, dilakukan pemisahan kulit luar, daging buah, dan *pulp* kakao dari buah kakao. Lalu dilakukan blending dengan menggunakan blender dan ditambah air mineral sebanyak 1 : 1 hingga homogen, dan dibedakan ketiga tarafnya sesuai wadah penanda taraf. Kayu manis dilakukan pengecilan ukurannya dengan cara dipotong-potong menggunakan pisau dan *chopper*. Setelah itu kayu manis yang sudah dilakukan pengecilan ukurannya dikecilkan hingga menjadi bubuk dengan menggunakan ayakan. Kedua bahan tadi dimasukkan kedalam botol sampel total 350 mL, dengan formulasi yang ada. Di masukkan botol sampel yang sudah terdapat formulasi bahan kedalam panci besar berisi air dengan dipanaskan suhu 90 °C lalu dibiarkan 15 menit untuk di pasteurisasi. Sampel produk siap digunakan untuk organoleptik dan analisis yang meliputi sifat fisik (total perbedaan warna), sifat kimia (aktivitas antioksidan, total fenol, kadar tanin, total padatan terlarut, kadar gula reduksi), dan organoleptik (rasa, aroma, warna, dan konsistensi).

Analisis Data

Data yang diperlukan organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur). Data tersebut kemudian dianalisis dengan metode Analysis of Variance (ANOVA) menggunakan Microsoft Excel yang kemudian jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fisik

Total Perbedaan Warna (ΔE)

Analisis total perbedaan warna (ΔE) minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Perbedaan Warna

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	5,44 ^{cd} ±0,23	4,61 ^{hi} ±0,35	4,96 ^{ef} ±0,50	5,00 ^x ±0,45
T2 (daging)	5,50 ^b ±0,27	6,89 ^a ±0,35	4,95 ^{fg} ±0,27	5,78 ^z ±0,92
T3 (<i>pulp</i>)	4,77 ^{gh} ±0,02	5,20 ^{de} ±0,48	5,45 ^{bc} ±0,29	5,14 ^y ±0,39
¹ Rerata S	5,24±0,39	5,57±1,09	5,12±0,38	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Perbedaan Warna 2023

Pada keseluruhan sampel memiliki tingkat kecerahan dengan kisaran nilai 35-40 yang menandakan bahwa minuman fungsional gelap. Nilai L yang dihasilkan pada seluruh sampel bahwa sampel dengan formulasi limbah kakao dengan T3 cenderung lebih tinggi yaitu limbah pengolahan kakao dari pulp kakao, dimana nilai ⁹ menunjukkan nilai yang lebih tinggi yaitu menjadi lebih terang (*Lightness*). Pada kulit buah kakao terdapat zat pewarna alami yang bersifat lebih aman dapat digunakan dan dikembangkan antara lain dari pigmen karotenoid, kurkumin, anrosianin, dan pigmen lainnya yang terkandung dalam jaringan buah, bunga, daun, batang, maupun akar tanaman yang memberikan warna cerah (Sampebarra, 2018).

Faktor rasio penambahan kayu manis (S) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai warna yang dihasilkan dengan kayu manis terhadap nilai *a (*Redness*). Warna kemerahan yang terdapat¹³ pada minuman fungsional limbah kakao dengan penambahan kayu manis disebabkan adanya penambahan filtrat bubuk kayu manis yang mengandung pigmen warna antosianin. Pigmen antosianin berwarna merah dan dapat larut dalam air (Anjani dkk, 2015).

Analisis Sifat Kimia

Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan (%) minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Aktivitas Antioksidan

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	59,3 ^g ±0,18	66,4 ^f ±0,64	74,0 ^{ef} ±1,56	66,6 ^x ±6,67
T2 (daging)	76,9 ^{de} ±0,64	79,9 ^{cd} ±0,11	81,6 ^{bc} ±0,08	79,5 ^y ±2,17
T3 (<i>pulp</i>)	76,8 ^e ±0,55	83,0 ^{ab} ±0,70	84,8 ^a ±0,51	81,5 ^z ±3,79
¹ Rerata S	71,0 ^p ±9,06	76,5 ^q ±7,89	80,2 ^r ±5,01	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Aktivitas Antioksidan 2023

Faktor jenis limbah pengolahan kakao berpengaruh sangat nyata karena Kulit luar buah kakao, daging kulit kakao dan pulp biji kakao mengandung senyawa polifenol dan flavanoid yang tinggi. Senyawa polifenol dan flavanoid ini memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Yuliani dan Gazali, (2020) pada penelitiannya menyatakan limbah kulit buah kakao dapat berperan sebagai antioksidan alami karena mengandung komponen polifenol, dimana komponen polifenol tersebut dapat berperan sebagai antioksidan dengan langkah menonaktifkan radikal bebas lipid dan mencegah penguraian hidroperoksida menjadi radikal bebas.

Penambahan kayu manis berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan. Peningkatan aktivitas antioksidan pada minuman fungsional limbah kakao dengan penambahan kayu manis disebabkan persentase konsentrasi kayu manis yang ditambahkan semakin meningkat. Kayu manis (*Cinnamomum burmani*) merupakan makanan sumber antioksidan, dimana aktivitas antioksidan kayu manis yang diperoleh melalui ekstraksi menggunakan aquades sebesar 45,2%, dan kayu manis mengandung sinamaldehyd, eugenol, asam sinamat, katekin, epikatekin, dan senyawa polifenol lain (Hastuti dan Nanik. 2014). Antasionasti, dkk (2020) juga mengemukakan dalam penelitiannya bahwa aktivitas antioksidan kayu manis dipengaruhi oleh total senyawa Fenolik seperti antosianin, tanin, dan flavonoid serta mengandung juga metabolit sekundernya, seperti katekin, epikatekin, procyanidin B2, kuersetin dan sinamaledehyd.

Uji Total fenol

Analisis total fenol (mgGAE/mL) minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Total Fenol

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	64,17±1,95	66,78±1,75	70,31±0,59	67,09 ^a ±3,01
T2 (daging)	64,38±0,72	67,82±2,06	70,86±0,43	67,68 ^b ±3,07
T3 (<i>pulp</i>)	66,74±1,06	70,09±0,24	71,96±0,12	69,60 ^c ±2,41
Rerata S	65,10 ^p ±1,65	68,23 ^q ±1,94	71,04 ^r ±0,82	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Total fenol 2023

Faktor perbedaan jenis limbah kakao berpengaruh nyata terhadap fenol. Walter dan Marchesan (2011) mengemukakan bahwa semakin tinggi total fenol, maka aktivitas antioksidannya akan semakin tinggi pula, perbedaannya ada di jenis kulit ataupun bagian dari bagian buah kakao yang tidak termasuk biji. Dimana formulasi *pulp* kakao (T3) berbeda nyata dengan formulasi daging kulit dalam kakao (T2) dan formulasi kulit luar kakao (T1). Kandungan polifenol pada kulit dan *pulp* kakao sangat tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Fapun dan Afolayan (2012) mengemukakan bahwa ekstrak dan sari kulit kakao dengan *pulp* kakao teridentifikasi senyawa terpenoid, polifenol, tannin, flavonoid, asam sinamat, alkaloid, dan pirogalol yang berperan senyawa fenolik pendukung antioksidan.

Faktor penambahan kayu manis berpengaruh sangat nyata terhadap total fenol yang dihasilkan, karena kayu manis memiliki kandungan senyawa aktif fenolik seperti flavonoid, oleoresin, dan polifenol. Penambahan kayu manis 25% (S3) dan 15% (S2) sangat berbeda nyata dengan penambahan jahe 5% (S1). Total fenol minuman fungsional limbah pengolahan kakao dengan penambahan kayu manis

pada penelitian ini meningkat seiring dengan penambahan kayu manis yang semakin tinggi konsentrasinya. Hal ini diperkuat oleh penelitian Prasetyaningrum dan Anandito (2012) yaitu konsentrasi penambahan filtrat kayu manis yang lebih tinggi akan meningkatkan nilai total fenol yang dihasilkan karena kandungan minyak atsiri dan oleoresin pada kayu manis sehingga meningkatkan total fenol produk.

Uji Kadar Gula Reduksi

Analisis gula reduksi minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Uji Gula reduksi (%)

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	13,24±0,11	14,80±0,10	15,55±0,47	14,53±1,08
T2 (daging)	14,54±0,15	15,72±0,37	16,02±0,04	15,43±0,66
T3 (pulp)	15,59±0,50	15,83±0,22	17,03±0,17	16,15±0,62
Rerata S	14,46±1,08	15,45±0,54	16,20±0,71	

Sumber Rerata Uji Gula reduksi 2023

Faktor jenis limbah kulit luar (T1), daging dalam buah kakao (T2), dan pulp kakao (T3) tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi yang dihasilkan. Kulit dan daging buah kakao cenderung mengandung pektin dan lignin yang pada umumnya digunakan sebagai perekat dan sama sekali tidak mengandung gula. Sedangkan pada penelitian Warasturi dkk., (2003) pulp kakao mengandung 3,4% - 4,8% kadar gula, dan kadar gula akan semakin turun jika pulp dan biji saling terfermentasi, dibiarkan hingga membusuk, dan volume pulp semakin menurun yang mengakibatkan turunnya kadar gula tereduksi. Diduga karena jarak panen kakao, dan pengolahan hingga menjadi produk yang terpaut 3 hari, hingga dari saat penjemuran kulit kakao, daging buah, dan penyimpanan pulp mengakibatkan volume dan kadar gula dalam pulp menurun.

Pada faktor penambahan kayu manis juga tidak terdapat beda nyata hingga bahkan tidak ada terdapat interaksi dikarenakan tidak terdapat kandungan gula, dan cenderung mengandung senyawa fenolik seperti antiosianin, tanin, flavonoid, atsiri, dan kuersetin. Yang mana ini didukung oleh pernyataan Emilda., (2018) yang mengatakan, kayu manis kaya akan senyawa sinamaldehyd yang dapat menurunkan kadar gula darah dan memunculkan rasa sepet pada minuman ataupun makanan yang mengandung gula.

Uji Kadar Tanin

Analisis kadar tanin minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Kadar Tanin

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	2,05±0,03	2,18±0,31	2,57±0,02	2,27±0,28
T2 (daging)	2,12±0,02	2,40±0,09	2,67±0,04	2,40±0,25
T3 (pulp)	2,26 ⁰ ,01	2,41±0,11	2,68±0,10	2,45±0,20
Rerata S	2,14 ^p ±0,10	2,33 ^q ±0,20	2,64 ^r ±0,07	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Kadar Tanin 2023

Faktor T (penggunaan jenis limbah pengolahan kakao) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar tanin yang dihasilkan, dikarenakan kemungkinannya pengaruh pada peningkatan penggunaan suhu pada pengeringan limbah kakao, baik pada kulit luar kakao (T1) daging dalam kulit kakao (T2) karena pengeringan menggunakan oven dan penyimpanan *pulp*. Hal ini didukung dengan pernyataan Ibrahim dkk., (2015) komponen tanin rusak pada suhu diatas 50°C karena terjadi perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah. Kulit kakao mengandung senyawa terpenoid, saponin dan tanin. Senyawa tanin pada kulit buah kakao berpotensi sebagai antioksidan alami dan antimikroba. Dimana kandungan tanin pada kulit kakao sebesar 2,45%, sedangkan pada daging buah 2,13% dan pulpa sebesar 0,02% (Pappa dkk., 2018)

Pada faktor (S) penambahan konsentrasi kayu manis dari tabel diatas menunjukkan adanya berpengaruh sangat nyata terhadap kadar tanin yang dihasilkan. Formulasi konsentrasi bubuk kayu manis 5% (S1) berbeda nyata baik dengan formulasi konsentrasi bubuk kayu manis 15% (S2) dan (S3). Rerata kadar tanin tertinggi terdapat di formulasi konsentrasi bubuk kayu manis 25% (S3). Sehingga dapat disimpulkan dengan dominasi faktor konsentrasi pada taraf 15% bubuk kayu manis (S3) mengandung kadar tanin tertinggi. Ini sesuai dengan pernyataan Sholihah dan Khoiril. (2022) karena sifat alami tanin itu sendiri yang merupakan senyawa polifenol yang bersifat asam dengan rasa sepat.

Uji Padatan Terlarut

Analisis padatan terlarut minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Padatan Terlarut

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	372,0 ^{hi} ±4,95	427,0 ^{ef} ±7,07	376,0 ^{gh} ±10,61	391,7 ^x ±42,83
T2 (daging)	452,0 ^{de} ±4,24	560,5 ^{cd} ±14,85	426,0 ^g ±3,54	479,5 ^y ±102,24
T3 (<i>pulp</i>)	650,0 ^b ±0,0	701,0 ^a ±63,64	595,0 ^{bc} ±3,54	557,0 ^z ±114,3
Rerata S	491,3 ^r ±6,71	471,2 ^q ±44,11	465,7 ^r ±81,33	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Padatan Terlarut 2023

Jenis limbah pengolahan kakao menggunakan kulit luar (T1) limbah daging kulit dalam kakao (T2) dan *pulp* (T3). Total padatan terlarut adalah kandungan bahan yang larut pada air seperti glukosa, sukrosa, fruktosa, dan pektin (Hadiwijaya dkk., 2020). Pada tabel diatas didapat hasil tertinggi padatan terlarut yaitu pada *pulp* (T3) dikarenakan pulpa kakao memiliki senyawa komponen penyusun seperti lignin, hemiselulosa, dan selulosa tertinggi. Fahrizal dan Fadhil. (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa semakin banyak penambahan limbah kakao, baik kulit, daging ataupun *pulp*, maka nilai total padatan terlarut juga cenderung besar. Ini sejalan pada penelitian Wijaya dkk (2017) yang menyatakan komponen lignin pada pulpa kakao sebesar 52,02%, selulosa 17,27%, dan hemiselulosa sebesar 19,56% .

Pada faktor penambahan konsentrasi kayu manis (S) berpengaruh sangat nyata terhadap total padatan terlarut minuman fungsional ini. Hal ini dikarenakan

penambahan gula pasir, penyusun gula pasir sendiri ialah sukrosa, dimana sukrosa sangat mudah larut dalam air sehingga meningkatkan jumlah zat yang terlarut dalam minuman limbah kakao ini. Hal ini sejalan dengan penelitian Dewi Arziah dkk., (2022) yang menyatakan bahwa meningkatnya jumlah total padatan terlarut di sebabkan oleh kelarutan sukrosa yang cukup banyak dalam air. Dan juga ini dikarenakan kayu manis yang sukar untuk larut jika tidak di larutkan dengan air dengan suhu tinggi.

Uji Kesukaan

Uji Kesukaan Warna

Analisis kesukaan warna minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Kesukaan Warna

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	4,78 ^{fg} ±0,23	5,23 ^{bc} ±0,10	5,33 ^a ±0,50	5,11 ^x ±0,45
T2 (daging)	4,88 ^{ef} ±0,27	4,70 ^{gh} ±0,35	4,55 ^{ij} ±0,27	4,71 ^z ±0,93
T3 (<i>pulp</i>)	4,93 ^c ±0,02	4,50 ^{hi} ±0,35	4,90 ^{de} ±0,29	4,78 ^y ±0,39
¹ Rerata S	4,86±0,39	4,81±1,09	4,93±0,38	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Kesukaan Warna 2023

Rasio penggunaan limbah kakao lebih dominan meningkat yang memiliki warna lebih pekat dan gelap. Hal ini disebabkan karena minuman fungsional ini blender dari limbah kulit, daging kulit, dan *pulp* kakao dan kemudian diseduh dengan kayu manis sebagai penambahannya, maka menghasilkan warna kekuningan cerah hingga pekat tergantung pada formulasinya. Hal ini diperkuat oleh Supriyanto., (1998) dalam penelitiannya tentang pemanfaatan *pod husk* kakao sebagai tepung menyatakan warna kuning pada tepung *pod husk* kakao disebabkan oleh adanya pigmen karotenoid. Ini juga didukung oleh hasil pembuatan produk yang di blender dari limbah kakao kering yang berubah menjadi serbuk mengalami warna cenderung kuning cerah.

Faktor penambahan konsentrasi bubuk kayu manis tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan warna. Hal ini disebabkan penambahan bubuk kayu manis yang konsentrasinya variasinya sangat tinggi (%), tidak disukai panelis. Yulianto dan Widyarningsih., (2013) mengemukakan pada penelitiannya kayu manis mengandung sejumlah komponen selain bersifat antioksidan juga sebagai pemberi warna dan *flavor*, komponen itu adalah sinamaldehyd, selain itu karena adanya sinamaldehyd tingkat kecerahan dan kepekatan suatu produk makanan ataupun minuman juga dipengaruhi oleh kadar oleoresin kayu manis yang menghasilkan warna cenderung lebih gelap.

Uji Kesukaan Aroma

Analisis kesukaan aroma minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Uji Kesukaan Aroma

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	4,60±0,21	4,73±0,11	4,85±0,00	4,73±0,15
T2 (daging)	4,80±0,00	4,90±0,14	4,83±0,04	4,84±0,08
T3 (<i>pulp</i>)	4,70±0,07	4,70±0,07	4,80±0,00	4,73±0,07
Rerata S	4,70±0,13	4,78±0,13	4,83±0,03	

Sumber : Data Rerata Kesukaan Aroma 2023

Faktor penggunaan limbah kakao tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan aroma. Hal ini disebabkan karena pada dasarnya dominan limbah kakao baik kulit luar, daging, dan *pulp* kakao memiliki aroma yang cenderung minim, dan tidak ada ciri khas tersendiri sehingga sulit untuk dibedakan antar limbah kakao. Hal ini didukung oleh penelitian Fellow (1998) aroma dalam bahan makanan dapat ditimbulkan oleh komponen-komponen volatil, akan tetapi komponen volatil tersebut dapat hilang selama proses pengolahan terutama panas.

Faktor penambahan kayu manis tidak berpengaruh terhadap uji kesukaan organoleptik aroma. Hal ini disebabkan oleh penambahan bubuk kayu manis yang bervariasi mengakibatkan aroma pada kayu manis cenderung lebih menurun. Hal ini sesuai penelitian Ismed Suhaidi (2019) yang menyatakan semakin banyak penambahan kayu manis maka nilai skor semakin menurun dikarenakan kandungan terbesar pada kayu manis yaitu sinamaldehyd yang memiliki aroma yang khas dimana aromanya tergantung pada substansi dengan susunan yang berbeda.

Uji Kesukaan Rasa

Analisis kesukaan rasa minuman fungsional dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Uji Kesukaan Rasa

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	4,60±0,42	4,40±0,00	4,58±0,21	4,53±0,23
T2 (daging)	4,30±0,14	4,48±0,11	4,43±0,18	4,40±0,14
T3 (<i>pulp</i>)	4,58±0,11	4,68±0,18	4,60±0,21	4,62±0,14
Rerata S	4,49±0,25	4,52±0,16	4,53±0,17	

Sumber : Data Rerata Kesukaan Rasa 2023

Faktor penggunaan limbah kakao juga tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan aroma. Hal ini disebabkan karena limbah kakao, terutama kulit luar, daging kulit, dan *pulp* memiliki rasa yang cenderung sepet dan pahit. Ini diperkuat juga oleh penelitian Irina (2012), rasa pahit pada bahan biasanya disebabkan oleh tanin. Kulit buah kakao mengandung tanin 2%, kandungan tanin digunakan sebagai pedoman mutu makanan atau minuman karena memberikan kemantapan rasa (Winarno, 2006).

Faktor penambahan kayu manis tidak berpengaruh terhadap uji kesukaan organoleptik aroma. Hal ini disebabkan panelis lebih menyukai formulasi kayu manis yang lebih sedikit, menurut panelis rasa yang dihasilkan sangatlah sepet dan pahit. Ini sesuai dengan hasil dari penelitian Qin dkk, (2010) yang mengatakan rasa yang ada pada minuman fungsional berasal dari kayu manis mengandung sinamaldehyd dan eugenol kayu manis selain menimbulkan aroma wangi juga menimbulkan rasa yang khas kayu manis dimana menciptakan sedikit rasa pahit setelah mengkonsumsi (*bitter-aftertaste*).

Uji Kesukaan Konsistensi

Analisis kesukaan konsistensi minuman fungsional dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Kesukaan Konsistensi

Variasi Limbah Kakao (T)	Penambahan Kayu Manis b/v (S)			Rerata T
	S1 (95:5%)	S2 (85:15%)	S3 (75:25%)	
T1 (kulit)	4,40±0,07	4,53±0,04	4,55±0,11	4,49 ^y ±0,14
T2 (daging)	4,30±0,14	4,25±0,07	4,38±0,11	4,31 ^x ±0,10
T3 (<i>pulp</i>)	4,68±0,11	4,33±0,25	4,65±0,07	4,55 ^z ±0,21
¹ Rerata S	4,46±0,19	4,37±0,17	4,53±0,17	

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5%.

Sumber : Data Duncan Kesukaan Warna 2023

Faktor penggunaan limbah kakao juga tidak berpengaruh nyata terhadap uji kesukaan konsistensi. Hal ini dikarenakan limbah kakao baik kulit luar, dalam, maupun *pulp* memiliki senyawa pektin yang mengikat air dan akan membentuk seperti menjadi *jelly*. Ini diperkuat dengan pernyataan hasil dari penelitian Diana dkk, (2021) dimana kulit dan komponen 90% penyusun buah kakao ialah pektin terutama bagian kulit buah dan membran sebelum biji kakao yang mengandung pektin, mutu pektin terlihat dari jumlah kandungan metoksilnya, karena kandungan metoksil pada pektin ini akan mudah menjadi bentuk *jelly* dimana pektin akan mengikat air

Faktor penambahan kayu manis tidak berpengaruh terhadap uji kesukaan organoleptik kekentalan. Hal ini disebabkan karena didalam kayu manis tidak terdapat komponen yang dapat mengikat air untuk menjadikan larutan sehingga homogen. Kekentalan yang diharapkan ialah dari faktor jenis limbah itu sendiri. Dimana menurut Mulyani dan Rahmayulis, (2023) pada penelitiannya, pada hasil organoleptik kekentalan panelis tidak menyukai konsentrasi kayu manis yang lebih banyak

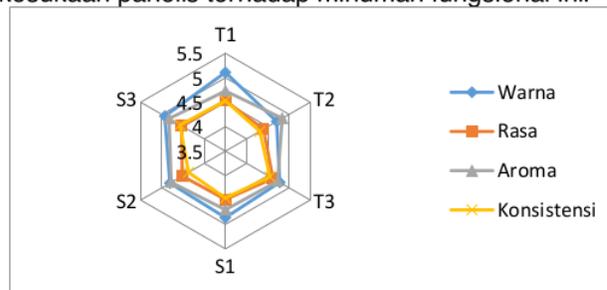
Tabel 5 Rerata Uji Organoleptik Kesukaan Keseluruhan Minuman Fungsional Limbah Kakao

Perlakuan	Warna	Rasa	Aroma	Konsistensi	Rerata	Keterangan
T1	5,11	4,53	4,73	4,53	5	Agak suka
T2	4,71	4,40	4,84	4,31	5	Agak suka
T3	4,78	4,62	4,73	4,55	5	Agak suka
S1	4,86	4,49	4,70	4,46	5	Agak suka
S2	4,81	4,52	4,78	4,37	5	Agak suka
S3	4,93	4,53	4,83	4,57	5	Agak suka

Sumber: Data Rerata Uji Kesukaan, 2023

Rerata uji organoleptik kesukaan keseluruhan menunjukkan hasil bahwa perbedaan tingkat kesukaan terhadap seluruh panelis tidak terlalu jauh dikarenakan mayoritas memiliki penilaian yang sama yaitu netral. Hal ini disebabkan karena adanya kemiripan baik warna maupun aroma pada sampel. Semakin banyak formulasi kayu manis, maka aroma yang dihasilkan semakin tajam. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa perbandingan antara penggunaan jenis limbah kakao dengan penambahan kayu manis yang paling disukai oleh panelis terdapat pada kode T1 (kulit luar kakao) dengan rerata 5 (agak suka) dan S3 (25%) dengan rerata tertinggi 5 (agak suka). Ini dikarenakan kulit luar kakao menghasilkan rasa yang lebih *light* cenderung ringan untuk dikonsumsi dan tidak terlalu sepet dan dapat meningkatkan kesukaan panelis. Dan hasil dari penambahan kayu manis terbaik

ialah S3 (25%) dimana semakin banyak konsentrasi penambahan kayu manis meningkatkan kesukaan panelis terhadap minuman fungsional ini.



Gambar 1. Rerata Keseluruhan Organoleptik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan maka dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: Hasil penelitian diketahui penggunaan limbah kakao berpengaruh nyata terhadap total perbedaan warna, antioksidan, total padatan, organoleptik warna dan konsistensi. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, kadar tanin, organoleptik aroma dan rasa. Sedangkan perbandingan sari kakao dengan kayu manis berpengaruh nyata terhadap antioksidan, total fenol, kadar tanin, dan total padatan. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap gula reduksi, perbedaan warna, organoleptik (warna, aroma, rasa dan konsistensi). Hasil uji organoleptik tertinggi, produk minuman fungsional limbah kakao yang paling disukai terdapat pada T1 dengan rerata 4,73 (netral) dan S3 (15%) dengan rerata 4,72 (netral).

untuk penelitian selanjutnya adalah pemanfaatan minuman fungsional ini dalam bentuk dan formulasi yang lebih kreatif dan adaptif seperti pengurangan konsentrasi kayu manis, dan diberikan faktor untuk penambahan pemanis agar lebih mudah dikonsumsi oleh konsumen. Penggunaan limbah kakao juga harus yang lebih spesifik ingin menggunakan limbah jenis apa, dan bisa lebih diperdalam agar bisa menjadi penelitian yang berpotensi memenangkan kesukaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, Putri Puncak, Shelly Andrianty, and Tri Dewanti Widyaningsih. "Pengaruh Penambahan Pandan Wangi dan Kayu Manis pada The Herbal Kulit Salak Bagi Penderita Diabetes [In Press Januari 2015] Jurnal Pangan dan Agroindustri 3.1 (2015): 203-214.
- Antasionasti, I., Jayanto, I., Abdullah, S. S., & Siampa, J. P. (2020). karakterisasi nanopartikel ekstrak etanol kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan kitosan sodium tripolifosfat sebagai kandidat Antioksidan. *Chemistry Progress*, 13(2).
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze): Study of Antioxidan Activity Testing Methods of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 7(1), 15-24.
- Chung, B. Y., Iiyama, K., & Han, K. W. (2003). Food Science; Compositional Characterization Of Cacao (*Theobroma cacao* L.) Hull. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 46(1), 12-16.
- Direktorat Jendral Perkebunan (2019). *Statistik Perkebunan Indonesia Kakao 2017-2019*. Jakarta: Kementerian Pertanian.

- Diana, N., Sartika, D., Setiyowati, E. D., Wihardini, R. A., & Riyanto, E. (2021). Pembuatan dan Analisa Tingkat Kesukaan Konsumen terhadap Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Kakao. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(4), 569-576.
- Emilda, E. (2018). Efek senyawa bioaktif kayu manis *cinnamomum burmanii* nees ex. Bl.) Terhadap diabetes melitus: kajian pustaka. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 246-252.
- Fahrizal, F., & Fadhil, R. (2014). Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(3).
- Fapohunda, S. O., & Afolayan, A. (2012). Fermentation of cocoa beans and antimicrobial potentials of the pod husk phytochemicals. *Journal of Physiology and Pharmacology Advances*, 2(3), 158-164.
- Fellow, P.J. 1998. *Food Processing Technology*. Principle and Practice. Ellis Horwood. New York.
- Nofiahesti, I. (2014). *Kandungan Polifenol serta Potensi Kulit Buah dan Salut Biji Kakao (Theobroma cacao L.) sebagai Antioksidan* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Harianja, Y. J., Ginting, S., & Suhaidi, I. (2019). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) Sebagai Bahan Pengawet Alami Untuk Meningkatkan Umur Simpan Minuman Kopi. *J. Rekayasa Pangan dan Pertan.*, 7, 180-5.
- Hastuti, A. M., & Rustanti, N. (2014). Pengaruh Penambahan Kayu Manis Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Gula Total Minuman Fungsional Secang Dan Daun Stevia Sebagai Alternatif Minuman Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 3(3), 362–369. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i3.6595>.
- Mulyani, D. (2023). Pembuatan Serbuk Minuman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Dengan Penambahan Serbuk Kulit Kayu Manis. *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2(1), 50-59.
- Oktayasa, I. W. (2022). Perbedaan uji organoleptik kualitas kerupuk kulit daging kakao (*theobroma cacao* l) dengan kerupuk campuran tapioka dan terigu: Differences in organoleptic test quality of cacao meat skin crackers (*theobroma cacao* l) with tapioca and wheat mixed crackers. *Jurnal Ilmiah Pariwisata dan Bisnis*, 1(12), 3364-3391.
- Prasetyaningrum, P., Utami, R., & Anandito, R. B. K. (2012). Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1).
- Purgiyanti, P., Purba, A. V., & Winarno, H. (2019). Penentuan Kadar Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 40-45.
- Qin, B., Panickar, K. S., & Anderson, R. A. (2010). Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. *Journal of diabetes science and technology*, 4(3), 685-693.
- Sampebarra, A. L. (2018). Karakteristik Zat Warna Antosianin Dari Biji Kakao Non-Fermentasi Sebagai Sediaan Zat Warna Alam. *Jurnal Industri Hasil*

Perkebunan, 13(1), 63-70.

Walter, M., & Marchesan, E. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 54, 371-377.

Wijaya, M., Wiharto, M., & Anwar, M. (2017). Kandungan Selulosa Limbah Kakao Dan Analisis Kandungan Kimia Asap Cair Kulit Kakao dengan Metode GC-MS. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(3), 191-197.

Winarno, F.G, 2006. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yulianto, R. R., & Widyaningsih, T. D. (2013). FORMULASI PRODUK MINUMAN HERBAL BERBASIS CINCAU HITAM (*Mesona Palustris*), JAHE (*Zingiber Officinale*), DAN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1), 65-77.

20860

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	es.scribd.com Internet Source	5%
2	jurnal.instiperjogja.ac.id Internet Source	5%
3	id.123dok.com Internet Source	2%
4	media.neliti.com Internet Source	2%
5	simdos.unud.ac.id Internet Source	2%
6	repository.pertanian.go.id Internet Source	1%
7	docplayer.info Internet Source	1%
8	Submitted to Canada College Student Paper	1%
9	jurnal.stkipbima.ac.id Internet Source	1%

10	ojs.unud.ac.id Internet Source	1 %
11	jpa.ub.ac.id Internet Source	1 %
12	jurnal.ranahresearch.com Internet Source	1 %
13	www.scribd.com Internet Source	1 %
14	www.neliti.com Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On