

**KAJIAN PEMBUATAN MINUMAN *EFFERVESCENT* BERBASIS TEH
HITAM DAN JAHE MERAH DENGAN PERBANDINGAN NATRIUM
BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT**

Skripsi

Oleh

**Rafid Leo Pratama
1814051023**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KAJIAN PEMBUATAN MINUMAN *EFFERVESCENT* BERBASIS TEH HITAM DAN JAHE MERAH DENGAN PERBANDINGAN NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT

Oleh

RAFID LEO PRATAMA

Minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah dapat menjadi variasi baru minuman karbonasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat, serta untuk mengetahui perbandingan terbaik natrium bikarbonat dan asam sitrat terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori minuman *effervescent* jahe merah dan teh hitam yang dihasilkan. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat dibagi menjadi 5 perlakuan, yaitu (F1) 60% : 40%, (F2) 55% : 45%, (F3) 50% : 50%, (F4) 45% : 55%, dan (F5) 40% : 60%. Data dianalisis menggunakan uji Barlett dan uji Tuckey, dilanjutkan dengan analisis sidik ragam (ANOVA), dan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian, minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah terbaik adalah perlakuan F4 (45% natrium bikarbonat : 55% asam sitrat) dengan hasil uji fisik total padatan terlarut adalah 5,7 Brix; pH 4,63; dan skor uji hedonik yang meliputi parameter warna 4,08, aroma 3,93, rasa 3,95, dan *extra sparkle* 3,86.

Kata Kunci : *Effervescent*, jahe merah, teh hitam.

ABSTRACT

STUDY ON THE PRODUCTION OF EFFERVESCENT BEVERAGES BASED ON BLACK TEA AND RED GINGER USING A COMPARISON OF SODIUM BICARBONATE AND CITRIC ACID

By

RAFID LEO PRATAMA

Red ginger and black tea effervescent drink can be considered as a new variation of carbonated drinks. This research aimed to acknowledge the effect of sodium bicarbonate and citric acid comparisons, also to acknowledge the best sodium bicarbonate and citric acid comparison on the physical, chemical, and sensory characteristics of red ginger and black tea effervescent drink. This research was designed using Randomized Block Design method with five treatments and five replications. The comparisons of sodium bicarbonate and citric acid were divided into 5 treatments, (F1) 60% : 40%, (F2) 55% : 45%, (F3) 50% : 50%, (F4) 45% : 55%, dan (F5) 40% : 60%. The acquired data were analyzed using Barlett Test and Tuckey Test, followed by variance analysis (ANOVA) and 5% Honest Significantly Difference (HSD) Test. Based on the results, the best red ginger and black tea effervescent drink was F4 (45% Sodium bicarbonate : 55% Citric Acid) with physical total dissolved solid test was 5,7 *Brix*; pH 4,63; and hedonic test score with parameters, including color 4,08, aroma 3,93, taste 3,95, and extra sparkle 3,86.

Keywords: Effervescent, red ginger, black tea.

**KAJIAN PEMBUATAN MINUMAN *EFFERVESCENT* BERBASIS TEH
HITAM DAN JAHE MERAH DENGAN PERBANDINGAN NATRIUM
BIKARBONAT DAN ASAM SITRAT**

Oleh

RAFID LEO PRATAMA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **Kajian Pembuatan Minuman *Effervescent* Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah dengan Perbandingan Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat**

Nama : **Rafid Leo Pratama**

Nomor Pokok Mahasiswa : **184051023**

Jurusan/Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001


Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.
NIP. 19680225 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.



.....

Sekretaris : Ir. Fibra Nurainy. M.T.A..



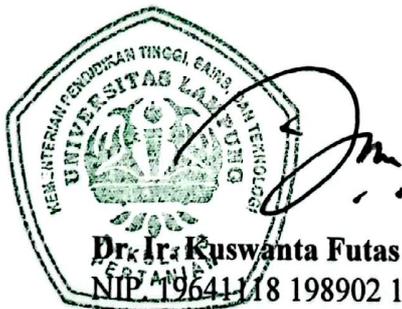
.....

Anggota : Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Desember 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafid Leo Pratama

NPM 1814051023

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 11 Februari 2025
Yang membuat pernyataan



Rafid Leo Pratama
NPM. 1814051023

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Yogyakarta pada 8 Agustus 2000, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Isrin (Rahimahullah) dan Ibu Emi Rostina (Rahimahallah).

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Kartini 1 Bandar Lampung pada tahun 2005. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Palapa Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Negeri 23 Bandar Lampung (2012-2013), kemudian melanjutkan pendidikan menengah di SMP Negeri 1 OKU (2014-2015). Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 OKU dan menyelesaikannya pada Tahun 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada Bulan Agustus sampai dengan September 2021, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di UMKM Ayakh Ugan Baturaja dengan judul “Mempelajari Teknologi Pengolahan Produk-produk Hasil Olahan Ikan Sungai di UMKM Ayakh Ugan”. Pada Juli sampai dengan Agustus 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Sinar Semendo, Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen Bahasa Inggris di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian 2020/2021.

SANWACANA

Puji dan syukur Penulis curahkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas berkat rahmat karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Kajian Pembuatan Minuman *Effervescent* Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah dengan Perbandingan Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat”. Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, doa, arahan, bimbingan dan saran-saran dari berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menjalankan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan lancar;
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P, M.T.A., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik yang bersedia membimbing tiap langkah dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas saran, motivasi, masukkan dan nasehat serta bimbingannya sehingga penyusunan skripsi ini selesai;
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy. M.T.A., selaku pembimbing kedua yang senantiasa memberikan masukan, saran, arahan dan nasehat dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas bimbingannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan

6. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si, selaku penguji yang memberikan saran dan evaluasi terhadap penulisan skripsi penulis;
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium atas ilmu, wawasan dan bantuan kepada penulis selama kuliah;
8. Keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada Penulis, semoga selalu dalam lindungan dan selalu diberikan karunia oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala;
9. Kedua Adikku yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis;
10. Teman-temanku, keluarga THP angkatan 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala dukungan, canda tawa, kebersamaan, serta pengalaman yang diberikan selama ini;
11. Dan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu penulis meminta maaf jika terdapat kesalahan atau hal-hal yang kurang berkenan bagi para pembaca. Penulis bersedia menerima saran dan masukan yang dapat membangun sehingga kedepannya dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan kepada pembaca.

Bandar Lampung, 11 Februari 2025

Rafid Leo Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Minuman <i>Effervescent</i>	7
2.2 Natrium Bikarbonat	8
2.3 Asam Sitrat	10
2.4 Teh Hitam.....	12
2.5 Jahe Merah.....	15
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Pembuatan Serbuk <i>Effervescent</i>	21
3.4.2 Pembuatan Minuman <i>Effervescent</i>	22
3.5 Pengamatan Penelitian.....	23

3.5.1 Total Padatan Terlarut	23
3.5.2 Derajat Keasaman (pH)	23
3.5.3 Uji Hedonik.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Total Padatan Terlarut	25
4.2 Nilai pH	27
4.3 Uji Hedonik	28
4.3.1 Uji Hedonik Warna	28
4.3.2 Uji Hedonik Aroma.....	30
4.3.3 Uji Hedonik Rasa	31
4.3.4 Uji Hedonik <i>Extra Sparkle</i>	32
4.4 Penentuan Perlakuan Terbaik	33
4.5 Karakteristik Produk Terbaik	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Pembuatan Serbuk Effervescent Teh Hitam dan Jahe Merah.....	20
2. Skala Penilaian Uji Hedonik	24
3. Hasil Uji BNJ 5% Parameter Total Padatan Terlarut Minuman Effervescent.....	26
4. Hasil Uji BNJ 5% Parameter pH Minuman Effervescent Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah	27
5. Hasil Uji BNJ 5% Parameter Warna Minuman Effervescent.....	29
6. Hasil Uji BNJ 5% Parameter Aroma Minuman Effervescent	30
7. Hasil Uji BNJ 5% Parameter Rasa Minuman Effervescent	31
8. Hasil Uji BNJ 5% Parameter Extra Sparkle Minuman Effervescent	32
9. Rekapitulasi Perhitungan Perlakuan Terbaik	34
10. Hasil uji skoring terhadap warna minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	46
11. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap warna minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	46
12. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap warna minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	47
13. Hasil uji BNJ skoring terhadap warna minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	47

14. Hasil uji skoring terhadap aroma minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	48
15. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap aroma minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	48
16. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap aroma minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	49
17. Hasil uji BNJ skoring terhadap aroma minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	49
18. Hasil uji skoring terhadap rasa minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	50
19. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap rasa minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	50
20. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap rasa minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	51
21. Hasil uji BNJ skoring terhadap rasa minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	51
22. Hasil uji skoring terhadap extra sparkle minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	52
23. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap extra sparkle minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	52
24. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap extra sparkle minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	53
25. Hasil uji BNJ skoring terhadap extra sparkle minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	53
26. Hasil uji skoring terhadap pH minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	54

27. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap pH minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	54
28. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap pH minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	55
29. Hasil uji BNJ skoring terhadap pH minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	55
30. Hasil uji skoring terhadap nilai Brix minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	56
31. Hasil uji kehomogenan skoring terhadap nilai Brix minuman effervescent teh hitam dan jahe merah.....	56
32. Hasil analisis ragam uji skoring terhadap nilai Brix minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	57
33. Hasil uji BNJ skoring terhadap nilai Brix minuman effervescent teh hitam dan jahe merah	57
34. Penentuan perlakuan terbaik	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Molekul Asam Sitrat (Widyorini et al, 2012)	10
2. Proses Pembentukan Theaflavin dan Thearubigin (Rohdiana, 1999 dalam Liem dan Herawati, 2021)	14
3. Rimpang Jahe Merah (Dari et al, 2022)	16
4. Diagram Alir Pembuatan Serbuk Effervescent Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah	21
5. Diagram Alir Proses Pembuatan Minuman Effervescent Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah	22
6. Minuman Effervescent	59
7. Pengukuran Ph.....	59
8. Pembuatan Minuman Effervescent.....	59
9. Pengukuran Total Padatan Terlarut.....	60
10. Pengujian Sensori	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Minuman merupakan salah satu produk pangan yang tidak bisa dilepaskan dari kehidupan sehari-hari manusia. Menurut Abdellatif, *et al* (2018) minuman pada dasarnya diperlukan oleh manusia agar dapat menjaga keseimbangan kadar air dalam tubuh sehingga tidak menimbulkan dehidrasi dan terbentuknya kristalisasi unsur-unsur didalam cairan tubuh. Namun, seiring berkembangnya ilmu teknologi bahan pangan, semakin banyak juga variasi minuman yang tersedia dan bukan hanya digunakan untuk mencegah dehidrasi. Kebanyakan minuman pada saat ini dibuat sebagai penyegar kondisi tubuh atau sekedar menyegarkan tenggorokan dari dahaga saja. Salah satu jenis minuman yang terkenal dan banyak dijumpai saat ini adalah minuman *effervescent*.

Minuman *effervescent* pada dasarnya ialah merupakan minuman karbonasi. Hal yang membedakannya dengan minuman karbonasi biasa adalah minuman ini dibuat dengan menggunakan serbuk *effervescent* yang dilarutkan, sedangkan minuman karbonasi biasa dibuat dengan menginjeksikan karbondioksida ke dalam minuman (Widodo, 2013). Serbuk *effervescent* secara umum dapat dibuat dari beberapa komponen berupa bahan perasa, bahan pemanis, bahan asam seperti asam sitrat, dan bahan basa seperti natrium bikarbonat. Penambahan karbondioksida pada pembuatan minuman karbonasi akan membuat karakteristik minuman menjadi bergelembung atau “fizzy” (Chaudhary, 2018), sehingga minuman karbonasi juga disebut sebagai “fizzy drink”.

Hal inilah yang membuat minuman ini memiliki sensasi menggigit di lidah atau efek *extra sparkle* ketika dikonsumsi.

Minuman karbonasi yang beredar di dunia saat ini memiliki rasa, aroma, dan warna yang beraneka ragam. Biasanya minuman ringan ini dibuat dengan bahan-bahan alami maupun sintetis dengan berbagai varian seperti jeruk, stroberi, melon, dan masih banyak lagi. Bahan-bahan lain yang dapat digunakan dalam pembuatan minuman karbonasi variasi baru adalah jahe merah dan teh hitam. Jahe merah merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan pewarna, perasa, dan pemberi aroma alami pada minuman karbonasi yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan jahe merah mengandung senyawa *gingerol*, *shogaol*, dan *zingiberine* yang menghasilkan sensasi hangat dan pedas ketika dikonsumsi (Rizal *et al*, 2020), dan *zingiberol* yang menghasilkan aroma harum yang khas pada jahe merah (Savitri *et al*, 2019). Teh hitam dalam pembuatan minuman karbonasi ini dapat dijadikan sebagai pewarna dan perasa alami diiringi dengan jahe merah. Hal ini dikarenakan teh hitam mengandung senyawa thearubigin sebagai penghasil warna coklat dan rasa asam yang kuat, serta senyawa *theaflavin* memiliki warna kuning dan rasa agak asam pada minuman teh, dan juga sedikit katekin yang berasa pahit (Rohdian, 2015).

Minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah dapat menjadi variasi baru minuman karbonasi. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, terutama dari segi total padatan terlarut dan juga Ph. Total padatan terlarut merupakan acuan dari jumlah zat padat yang terlarut dalam suatu larutan (Mason dan Smith, 2019). Total padatan terlarut merupakan parameter penting untuk diperhatikan karena banyak sedikitnya total padatan terlarut menentukan rasa yang dihasilkan dalam minuman *effervescent* (Likumahua *et al*, 2022). Dalam konteks minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah, total padatan terlarut berupa gula, dan serbuk teh hitam dan jahe merah. Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran tingkat keasaman atau kebasahan yang penting dalam pembuatan minuman karbonasi (Huang dan Chen, 2020). Semakin banyak asam yang ditambahkan, maka akan secara signifikan menurunkan pH dan tentunya mempengaruhi minuman *effervescent* yang dihasilkan (Trimedona *et al*, 2021). Selain 2 parameter diatas, parameter kesukaan (hedonik) juga mempengaruhi apakah

produk minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah akan diterima oleh konsumen atau tidak.

Minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah haruslah memiliki kelayakan secara fisika, kimia, dan sensori sebelum dapat dikonsumsi banyak orang. Pengujian yang dilakukan untuk menentukan kelayakan fisik, kimia, dan sensori terdiri dari pengujian fisik berupa total padatan terlarut (Kholishoh *et al*, 2019), pengujian kimia berupa pengujian derajat keasaman (AOAC, 2005), dan pengujian sensori (Murdiati *et al*, 2015). Pengujian total padatan terlarut, Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait perbandingan asam sitrat dan natrium bikarbonat yang tepat sehingga dapat menghasilkan minuman *effervescent* jahe merah dan teh hitam dengan sifat fisik, kimia, dan sensori terbaik.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat terhadap karakteristik fisik (uji total padatan terlarut), kimia (uji derajat keasaman atau pH), dan sensori (uji hedonik) minuman *effervescent* jahe merah dan teh hitam yang dihasilkan.
2. Mengetahui perbandingan penambahan natrium bikarbonat dan asam sitrat yang dianggap terbaik berdasarkan pengujian karakteristik fisik (total padatan terlarut), kimia (derajat keasaman atau pH), dan sensori (uji hedonik) dalam pembuatan minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah.

1.3 Kerangka Pemikiran

Penelitian kajian pembuatan minuman *effervescent* berbasis teh hitam dan jahe merah dengan penambahan asam sitrat dan asam sitrat ini dibuat untuk

mengetahui pengaruh penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, dan rasa), total padatan terlarut, dan pH, serta untuk mengetahui minuman *effervescent* dengan perlakuan terbaik yang dipilih berdasarkan tiga pengujian tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hakim (2018), penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat dalam pembuatan minuman *effervescent* berbasis teh hitam dan kayu secang memberikan pengaruh nyata terhadap pengujian organoleptik (warna, aroma, dan rasa) setelah diuji dengan metode Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Teh hitam (*Camelia sinensis*) mengandung beberapa senyawa yang mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan sensori minuman karbonasi yang akan dihasilkan. Salah satu komponen kimia yang umum ditemukan dalam daun teh adalah kafein yang memiliki rasa pahit. Katekin juga merupakan salah satu komponen kimia utama didalam daun teh yang memberikan rasa, aroma, dan warna dalam the (Towaha, 2013), serta mengakibatkan seduhan teh terasa pahit dan sepat (Anjarsari, 2016). Senyawa-senyawa yang hanya terdapat dalam teh hitam yang dihasilkan setelah proses oksidasi adalah *thearubigin* dan *theaflavin*. Rohdian (2015) menyatakan bahwa *thearubigin* memiliki ciri khas berwarna coklat dan rasa asam yang kuat, sedangkan senyawa *theaflavin* memiliki warna kuning dan rasa agak asam pada minuman teh, dan juga sedikit katekin yang berasa pahit.

Jahe merah (*Z.officinale* var. *amarum*) mengandung beberapa senyawa yang dapat mengubah sifat fisik, kimia, dan sensori minuman karbonasi yang akan dihasilkan. Beberapa senyawa tersebut memberikan kontribusi terhadap rasa ketika dikonsumsi, seperti senyawa *gingerol* dan *shogaol* yang memberikan sensasi rasa pedas (Ravadran dan Babu, 2004), dan senyawa *zingiberene* yang memberikan sensasi hangat (Armansyah *et al*, 2018) serta aroma harum pada jahe (Hakim *et al*, 2021). Senyawa lain dalam jahe merah yang dapat mempengaruhi sifat sensori dari minuman karbonasi yang dibuat adalah *terpene* (Supu *et al*, 2018), yang terdiri dari α -*curcmene*, α -*farnesene*, dan β -*sesquiphellandrene* (Siregar *et al*, 2022). *Terpene* dalam jahe merah secara teoritis memiliki fungsi

untuk mempengaruhi sensori warna dan aroma dari minuman karbonasi yang dihasilkan (Srikandi *et al*, 2020).

Pembuatan minuman karbonasi berbasis teh hitam dan jahe merah menggunakan senyawa asam sitrat dan natrium bikarbonat untuk menghasilkan efek karbonasi. Kedua senyawa ini merupakan komponen yang umum digunakan dalam berbagai penelitian pembuatan minuman karbonasi dan *effervescent*. Immanuela (2012) menuturkan bahwa ketika asam sitrat direaksikan dengan natrium bikarbonat, maka akan menghasilkan dua senyawa berbeda, yaitu asam karbonat dan N-sitrat. Selain itu, diketahui dalam penelitian yang sama bahwa asam karbonat itulah yang memberikan sensasi menggigit atau *extra sparkle* pada minuman karbonasi saat diminum.

Selain memberikan sensasi *extra sparkle*, penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat juga dapat mempengaruhi karakteristik fisik, kimia, dan sensori dari minuman karbonasi teh hitam dan jahe merah yang dihasilkan. Pernyataan ini didasarkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Hakim (2018) mengenai pengaruh penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat pengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori minuman karbonasi kayu secang yang dihasilkan. Pengujian kimia berupa pengujian karbondioksida terlarut di dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi natrium bikarbonat yang dipakai, maka akan semakin banyak kadar karbondioksida yang larut dalam minuman. Pengujian fisika berupa pengujian kadar derajat keasaman (pH) di dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan natrium bikarbonat semakin besar dan penggunaan asam sitrat semakin kecil, maka pH-nya akan semakin tinggi. Sebaliknya penambahan senyawa asam seperti asam sitrat dan asam tartarat justru menurunkan kadar pH hingga minuman yang dihasilkan cenderung asam (Anova *et al*, 2016).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang terdiri dari faktor tunggal yang dilakukan dengan 5 kali pengulangan. Penelitian ini melibatkan 25 panelis untuk pengujian organoleptik. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan natrium

bikarbonat dan asam sitrat yang terdiri dari 5 rasio, yaitu (F1); 60% : 40%, (F2); 55% : 45%, (F3); 50% : 50% (F4); 45% : 55%, dan (F5); 40% : 60%. Rasio-rasio tersebut dikutip dari Giyatmi dan Lingga (2019) yang telah dimodifikasi. Data kemudian dianalisis dengan sidik ragam agar mendapatkan penduga ragam dan mengetahui pengaruh dari perlakuan. Supaya perbedaan antar perlakuan dapat diketahui, data dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perbedaan perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat secara masing-masing dapat mempengaruhi karakteristik sensori, total padatan terlarut, dan derajat keasaman (pH) dari minuman *effervescent* berbasis teh hitam dan jahe merah yang dihasilkan.
2. Terdapat perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat terbaik terhadap karakteristik karakteristik sensori, total padatan terlarut dan derajat keasaman (pH) dari minuman *effervescent* berbasis teh hitam dan jahe merah yang dihasilkan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman *Effervescent*

Minuman *effervescent* adalah minuman ringan karbonasi siap saji yang memiliki rasa beragam, dan tidak mengandung alkohol. Sebagaimana minuman karbonasi secara umum, minuman *effervescent* dibuat dengan menambahkan gas karbondioksida yang akan menghasilkan gelembung-gelembung gas (Chaudary, 2018). Minuman karbonasi juga memiliki beberapa nama seperti *soda pop*, *fizzy drink*, *coke*, dan beberapa nama lain diseluruh dunia. Bahan-bahan yang digunakan sebagai perasa dalam pembuatan minuman karbonasi dapat diperoleh dari bahan alami atau bahan sintetis. Bahan pemanis juga dapat diperoleh dari bahan alami, seperti sukrosa, atau juga didapat dari bahan sintetis pengganti gula. Minuman *effervescent* dibuat dengan cara melarutkan serbuk *effervescent* kedalam air dalam takaran tertentu. Serbuk *effervescent* memiliki beberapa bahan utama Oasam sitrat. Percampuran kedua bahan ini mengakibatkan terbentuknya gas CO₂ yang menyebabkan adanya efek *sparkle* atau menggigit ketika diminum.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hakim (2018), penambahan kedua bahan ini mempengaruhi sifat sensori aroma, warna, rasa, dan efek *extra sparkle* dari minuman *effervescent* teh hitam dan kayu secang. Semakin tinggi rasio natrium bikarbonat terhadap asam sitrat, maka rasa asam akan berkurang, begitu juga sebaliknya jika semakin tinggi rasio asam sitrat terhadap natrium bikarbonat, maka rasa asam dari minuman *effervescent* yang dibuat akan bertambah.

Minuman *effervecent* memiliki pH yang cenderung asam, tergantung kadar asam yang ditambahkan dalam pembuatan minuman. Hal ini terjadi karena ion asam, yaitu ion H^+ yang semakin banyak seiring penambahan asam, akan mempengaruhi nilai pH pada minuman *effervescent* yang dihasilkan. Begitu pula sebaliknya, semakin sedikit kadar asam yang ditambahkan pada minuman, maka nilai pH-nya akan cenderung mendekati netral. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon dan Yuniarta (2017), yang mana penambahan asam sitrat berkorelasi negatif terhadap nilai pH, sedangkan penambahan natrium bikarbonat berkorelasi positif terhadap nilai pH.

Total padatan terlarut pada minuman *effervescent* adalah jumlah kadar gula terlarut pada produk minuman tersebut. Satuan pengujiannya disebut dengan nilai *Brix* dan dapat diukur menggunakan refraktometer. Tampubolon dan Yuniarta (2017) dalam penelitiannya menuturkan bahwa semakin tinggi kadar asam sitrat pada minuman, maka semakin tinggi kadar total padatan terlarutnya. Hal ini terjadi karena adanya proses pemutusan rantai-rantai panjang karbohidrat oleh senyawa asam yang akhirnya membuat rantai-rantai karbohidrat yang terputus itu larut didalam larutan (Pantastico 1986, dalam Tampubolon dan Yuniarta, 2017).

2.2 Natrium Bikarbonat

Natrium bikarbonat ($NaHCO_3$) merupakan senyawa yang memiliki peran penting dalam pembuatan minuman karbonasi. Natrium bikarbonat digunakan sebagai penghasil karbondioksida, jika pembuatan minuman karbonasi tidak melibatkan proses absorpsi karbondioksida dengan karbonator. Secara fisik, senyawa ini memiliki ciri berwarna putih berbentuk kristal halus seperti bedak. Senyawa ini memiliki rasa sedikit asin dengan ada sensasi menggigit atau *sparkle* ketika dikonsumsi. Senyawa ini memiliki banyak nama lain, seperti soda roti dan soda kue (Praja, 2015).

Natrium bikarbonat dalam pembuatan minuman *effervescent* merupakan suatu komponen penting untuk membentuk senyawa karbondioksida dalam minuman yang dibuat. Shahnaz dan Saidi (2020) melakukan suatu penelitian yang

dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbandingan buah kawista (*Limonia acidissima*) dengan air dan konsentrasi natrium bikarbonat terhadap kualitas minuman karbonasi dengan minuman karbonasi yang beredar di pasaran. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi pengaruh yang nyata antara perbandingan buah kawista dengan air dan konsentrasi natrium bikarbonat terhadap pH, namun tidak terjadi pengaruh nyata terhadap warna, kadar CO₂, total asam, total padatan terlarut, dan pengujian sensori. Pengaruh ini dapat terjadi dikarenakan senyawa natrium bikarbonat yang larut didalam air akan menurunkan kadar asam, meningkatkan total padatan terlarut, serta menghasilkan gas CO₂ yang memberikan rasa getir, efek *extra sparkle*, dan memperkeruh warna minuman.

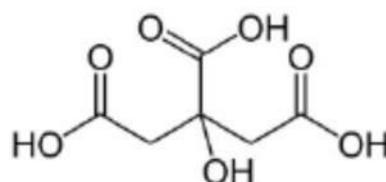
Natrium bikarbonat merupakan salah satu bahan utama yang dipakai dalam pembuatan minuman karbonasi selain asam sitrat. Selain digunakan dalam pembuatan minuman karbonasi, senyawa ini juga dipakai untuk pembuatan *effervescent*, minuman cepat saji yang juga bisa menghasilkan CO₂. Keberadaan CO₂ ini juga membuat proses pelarutan serbuk *effervescent* tanpa dihomogenisasi, sehingga menandakan bahwa natrium bikarbonat memiliki pengaruh terhadap sifat fisik serbuk *effervescent* yang dihasilkan. Hakim (2018) melakukan suatu penelitian untuk mengetahui pengaruh natrium bikarbonat terhadap CO₂ terlarut, waktu larut, dan sifat sensori dari formulasi serbuk *effervescent* berbasis teh hitam dan kayu secang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa natrium bikarbonat memiliki pengaruh nyata terhadap pengujian sensori. Hal ini dikarenakan natrium bikarbonat menghasilkan CO₂ ketika larut dalam air, sehingga memberikan pengaruh terhadap kadar CO₂ terlarut, dan setelah larut senyawa tersebut memberikan pengaruh terhadap total asam tertitrasi, kadar pH, dan pengujian sensori berupa aroma, rasa, dan warna dari *effervescent* berbasis teh hitam dan kayu secang yang dihasilkan.

Pembuatan minuman karbonasi *effervescent* banyak melibatkan suatu senyawa yang bernama natrium bikarbonat. Senyawa ini sering digunakan karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan karbondioksida (CO₂) yang memberikan sensasi menggigit atau *extra sparkle*. Terdapat suatu penelitian yang dilakukan untuk

mencari tahu apakah konsentrasi natrium bikarbonat memberikan pengaruh terhadap pembuatan serbuk minuman anggur. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi natrium bikarbonat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pH dari serbuk minuman anggur yang dihasilkan. Hal ini diakibatkan karena natrium bikarbonat ketika larut dalam air akan membentuk CO_2 , dan sebagian dari senyawa tersebut akan berubah menjadi asam karbonat yang dapat mengurai ion H^+ , sehingga kadar keasaman dalam serbuk minuman bertambah, mengakibatkan nilai pH menurun (Sandrasari dan Abidin, 2012).

2.3 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan senyawa asam yang umum dipakai sebagai bahan baku utama minuman karbonasi. Penelitian yang dilakukan oleh Umemura *et al* (2011) menjelaskan mengenai asam sitrat secara umum dan penggunaannya sebagai bahan aktif agen perekat. Secara susunan komponennya, asam sitrat merupakan suatu senyawa asam organik lemah yang dapat diekstrak dari dedaunan dari tanaman jeruk-jerukan atau *Citrus*. Selain itu, senyawa asam sitrat juga bisa diperoleh dari fermentasi sukrosa dan glukosa. Berikut adalah rumus kimia dari senyawa asam sitrat yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rumus Molekul Asam Sitrat (He dan Umemura, 2017)

Asam sitrat merupakan suatu senyawa yang berperan sebagai pemberi rasa asam dan biasanya direaksikan dengan natrium bikarbonat untuk membentuk efek *extra sparkle* pada minuman karbonasi yang dibuat. Terdapat suatu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui apakah penambahan asam sitrat memberikan pengaruh terhadap CO_2 terlarut dan sifat sensori dari serbuk *effervescent* berbasis teh hitam dan kayu secang. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut

membuktikan bahwa penambahan asam sitrat memberikan pengaruh signifikan terhadap total asam tertitrasi dan pH dari *effervescent* yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena senyawa asam sitrat yang memiliki sifat asam akan mempengaruhi jumlah asam tertitrasi dan pH, dimana semakin menurunnya konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan, maka semakin menurun pula kadar asam tertitrasi dan nilai pH akan meningkat (Hakim, 2018).

Pembuatan serbuk minuman *effervescent* melibatkan suatu bahan yang disebut sebagai “*sparkling agent*”, yaitu suatu bahan yang digunakan untuk memberikan sensasi menggigit atau efek *sparkle*. Salah satu *sparkling agent* yang banyak digunakan adalah asam sitrat. Terdapat suatu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui apakah penambahan asam sitrat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik granul *effervescent* sari buah duwet. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut membuktikan bahwa konsentrasi asam sitrat dapat memberikan pengaruh secara signifikan terhadap pH serbuk *effervescent* yang dilarutkan. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas penambahan asam yang signifikan mempengaruhi jumlah ion H^+ yang dilepaskan, dimana semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan, maka semakin menurun pula nilai pH *effervescent* yang dihasilkan (Nursanty *et al*, 2022).

Minuman karbonasi merupakan minuman yang dikenal memiliki cita rasa asam. Rasa asam ini timbul karena adanya bahan baku yang memiliki peran penting dalam pembuatan minuman karbonasi, yaitu asam sitrat. Terdapat suatu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh asam sitrat terhadap *effervescent* wortel. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma dan rasa pada *effervescent* wortel yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena asam sitrat memiliki aroma seperti jeruk sehingga menutupi aroma wortel yang tersisa, dan memberikan rasa asam yang mempertegas rasa dan menutupi *after taste* yang kurang disukai pada *effervescent* wortel yang dihasilkan (Wignyanto *et al*, 2014). Penambahan senyawa asam sitrat didalam proses pembuatan produk minuman sudah banyak dilakukan. Senyawa asam sitrat digunakan dalam pembuatan produk minuman sebagai penambah rasa dan bahan pengawet. Sandrasari dan

Abidin (2012) dalam penelitiannya ingin mencari tahu apakah penambahan asam sitrat pada pembuatan minuman anggur *effervescent* berkarbonasi akan memberikan pengaruh terhadap nilai pH. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi asam sitrat akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nilai pH. Hal ini dapat terjadi karena asam sitrat merupakan senyawa asam yang mengandung ion H^+ , sehingga semakin banyak penambahan konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan, maka akan semakin tinggi kadar asam yang terkandung didalam minuman anggur *effervescent* berkarbonasi, yang artinya nilai pH akan semakin menurun.

Asam sitrat adalah salah satu asam organik lemah alami yang dapat diperoleh dari daun dan buah tanaman tertentu. Senyawa ini selain digunakan sebagai pengawet, juga digunakan sebagai pengatur keasaman, terutama pada pengolahan minuman ringan. Tampubolon dan Yuniarta (2017) melakukan suatu penelitian yang dilakukan untuk mengetahui apakah penambahan asam sitrat dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori *effervescent* jambu biji merah. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan asam sitrat memiliki korelasi positif terhadap nilai pH dan total padatan terlarut dari minuman *effervescent* jambu biji yang dihasilkan. Hal ini dapat terjadi karena asam sitrat yang merupakan senyawa asam mengandung ion H^+ yang dimana jika semakin banyak ditambahkan konsentrasinya, maka akan kadar ion H^+ juga akan semakin meningkat dan berakibat pada menurunnya nilai pH dan mengakibatkan semakin banyaknya senyawa karbohidrat yang terputus dan meningkatkan nilai padatan terlarut.

2.4 Teh Hitam

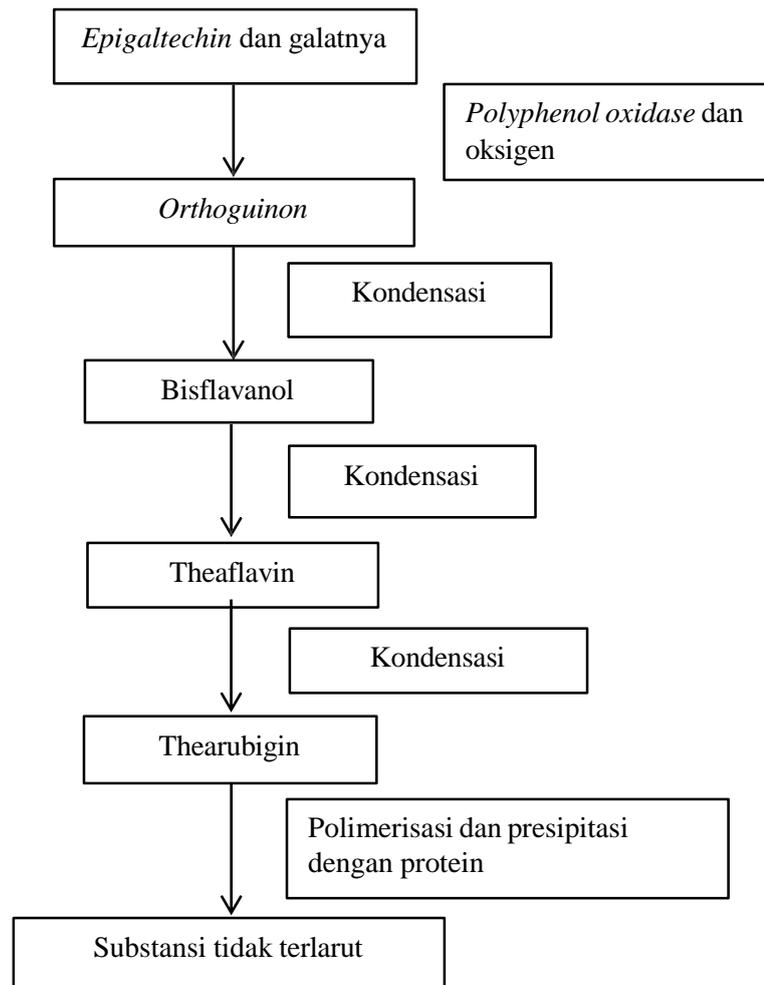
Teh hitam merupakan jenis teh yang banyak beredar di masyarakat luas saat ini. Teh hitam dibuat dengan proses fermentasi atau bisa disebut proses oksidasi enzimatis. Teh jenis ini dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan proses pengolahannya, yaitu teh hitam ortodoks dan CTC atau *crushing-tearing-curling*. Teh hitam memiliki ciri khas berwarna coklat kehitaman yang dipengaruhi oleh

keberadaan senyawa klorofil A, klorofil B, *feofribid*, *feofitin*, *theaflavin*, *thearubigin*, flavonol glikosida, serta karoten. Selain aromanya yang khas, teh hitam juga memiliki aroma khas yang dipengaruhi oleh beberapa senyawa, yaitu nerolidol, benaldehid, metilsalisilat, fenil etanol, linalool dan geraniol. Aspek sensori yang menjadi ciri khas lainnya dari teh hitam adalah rasanya, yang umumnya dipengaruhi oleh polifenol, theaflavin, thearubigin, asam amino, dan kafein (Rohdiana, 2015).

Teh hitam dan teh hijau memiliki karakteristik rasa dan pH asam. Hal ini diakibatkan karena ada beberapa senyawa asam yang terkandung didalam keduanya, seperti asam oksalat, asam piruvat, asam DL-tartarat, asam malat, asam laktat, asam fumarat, asam asetat, asam sitrat, asam sussionat, asam malonat, asam maleiat, dan asam glukonat. Jika dibandingkan dengan teh hijau, teh hitam mengandung dua kali asam sitrat lebih banyak, sehingga teh hitam memiliki rasa yang lebih asam dari teh hijau. Selain itu, perbedaan karakteristik asam antara dua teh tersebut disebabkan karena adanya perbedaan proses pengolahan, dimana teh hijau diproses secara fiksasi, sedangkan teh hitam diproses secara fermentasi. Fiksasi pada teh hijau mengakibatkan terjadinya kerusakan pada aktivitas enzim polifenol oksidase, sehingga menghambat reaksi enzimatik senyawa polifenol pada daun segar, yang pada akhirnya menghasilkan beberapa ion hidrogen seperti senyawa asam, garam, dan ester. Proses katalisis enzimatik pada fermentasi teh hitam mengakibatkan sejumlah ion hidrogen menjadi radikal bebas, namun kadar pH-nya menurun secara signifikan. Terdapat perbedaan nilai pH yang cukup jelas diantara kedua jenis teh ini, dimana teh hijau berada dikisaran 6,5, sedangkan teh hitam berada di 5,5 (Zhang *et al*, 2021).

Teh memiliki senyawa yang penting didalamnya, yaitu flavonoid. Flavonoid adalah hasil dari metabolit sekunder yang dapat ditemukan pada tanaman yang mengandung pigmen berwarna hijau. Pada teh hitam, kandungan flavonoid didalam teh sudah mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan adanya proses oksidasi enzimatik dalam pembuatan teh hitam yang merubah flavonoid berupa katekin menjadi theaflavin dan thearubigin. Proses oksidasi enzimatik ini terjadi ketika cairan pada sel daun keluar ketika terjadi proses penggulangan, dimana

cairan yang membawa flavonoid tersebut akan diubah menjadi theaflavin oleh enzim *polyphenol oxidase* yang ditemukan didalam sitoplasma daun. Theaflavin kemudian dirubah menjadi thearubigin secara kondensasi, yang pada akhirnya menghasilkan warna cairan sel menjadi berwarna coklat kehitaman (Liem dan Herawati, 2021). Diagram alir pembentukan theaflavin menjadi thearubigin pada teh hitam disajikan dalam gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Proses Pembentukan Theaflavin dan Thearubigin (Rohdiana, 1999 dalam Liem dan Herawati, 2021)

Teh hitam memiliki aromatik yang berbeda dibandingkan teh lainnya seperti teh hijau dan teh oolong. Hal ini dikarenakan adanya beberapa komponen volatil aromatik yang tidak ditemukan pada kedua jenis teh lainnya. Beberapa komponen tersebut adalah Z-3-hexeno-1-ol, linalool, geraniol, dan 2-feniletanol. Komponen-komponen tersebut juga bisa didapatkan dari teh hijau dan teh oolong.

Pembentukan beberapa komponen tersebut terjadi sebagai hasil dari proses reaksi enzimatik oleh enzim glikosidase yang mengakibatkan komponen-komponen aromatik dalam daun teh menjadi terkumpul yang terjadi setelah daun teh mengalami kerusakan (Baidermann, 2014).

Teh hitam dibuat dengan proses fermentasi atau reaksi oksidasi enzimatik, yang didalamnya menggunakan enzim glikosidase. Hal ini mengakibatkan terjadinya kerusakan sel daun dan terkumpulnya senyawa volatil aromatik. Supriyadi *et al* (2021), dalam penelitiannya menambahkan sejumlah enzim β -glukosidase, salah satu jenis enzim glukosidase yang dapat menghidrolisis ikatan glukosidase pada saat proses fermentasi teh hitam berlangsung. Hal ini dilakukan peneliti karena enzim β -glukosidase yang berasal dari daun teh, dinilai belum cukup untuk menghidrolisis semua glikosida di dalam daun teh. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa teh hitam memiliki beberapa kelompok senyawa, seperti alkohol, alkohol aromatik, alkohol terpenoid, keton, keton aromatik, ionon, ester, aldehid, aldehid aromatik, aldehid terpenoid, hidrokarbon, hidrokarbon aromatik, hidrokarbon terpenoid, fenolik, furanoid, nitrogen, asam, sulfur dan beberapa senyawa lainnya, dengan total keseluruhan senyawa adalah 131 senyawa. Ketika dilakukan penambahan β -glukosidase pada proses pembuatan teh hitam, terdapat 13 senyawa glukosidase yang mengalami peningkatan kadar, seperti 3-hexenol, alkohol benzil, alkohol feniletil, linalool oksida, *trans*-linalool oksida, *cis*-linalool oksida, epoksilinalool, *cis*-geraniol, β -damasenon, benzaldehid, dan metil salisilat. Hal ini memiliki pengaruh dalam meningkatnya aroma teh hitam secara keseluruhan.

2.5 Jahe Merah

Jahe merah merupakan jenis jahe yang sedang populer di antara masyarakat saat ini. Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) merupakan tanaman dari keluarga *Zingiber* (Jahe-jahean) yang tumbuh dataran rendah hingga dataran tinggi. Jahe merah dapat digunakan sebagai bahan baku untuk bumbu masakan, penyedap rasa, dan obat-obatan tradisional, khususnya bagian rimpangnya.

Hal ini tidak terlepas dari adanya kandungan-kandungan senyawa kimia yang ada di dalamnya. Komponen –komponen tersebut terdiri dari karbohidrat (50-70%), lemak (3-8%), minyak atsiri (2,58-3,90%), terpen (*zingiberene*, *-bisabolene*, *-farnesene*, *sesquiphellandrene*, dan *-curcumene*), dan senyawa fenolik (*gingerol*, *shogaol*, dan *paradol*). Menurut Dari *et al* (2021), taksonomi jahe merah diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Lillopsida
Family : Zingiberaceae
Genus : *Zingiber*
Species : *Zingiber officinale*
Variety : *Zingiber officinale* var. *rubrum*

Adapun penampakan dari rimpang jahe merah telah dipaparkan dalam bentuk Gambar 2 berikut:



Gambar 3. Rimpang Jahe Merah (Dari *et al*, 2022)

Jahe merah memiliki karakteristik sensori yang unik, terutama pada aromanya yang khas. Karakteristik jahe merah inilah yang membuatnya kerap kali digunakan sebagai bahan baku untuk makanan atau minuman lainnya. Fatima *et al* (2020) melakukan penelitian untuk mengetahui apakah penambahan bubuk jahe merah memiliki pengaruh terhadap sensori teh celup daun kelor. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa memiliki pengaruh terhadap sensori, aroma, warna, kejernihan, dan keseluruhan teh celup daun kelor, dan cenderung memperbaiki nilai sensorinya. Hal ini dikarenakan adanya kandungan oleoresin dan minyak atsiri didalam jahe merah yang dapat menutupi aroma langu yang

dihasilkan daun kelor, memberikan warna kuning pada teh, membuat teh menjadi lebih keruh, dan meningkatkan nilai kesukaan secara keseluruhan dari teh daun kelor yang dihasilkan.

Jahe merah mengandung beberapa metabolit sekunder, salah satunya adalah minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri dalam jahe merah memberikan sensasi aroma yang khas. Minyak atsiri dapat diperoleh dengan beberapa metode, salah satunya adalah metode ekstraksi. Rahmadani *et al* (2018) dalam penelitiannya melakukan proses ekstraksi minyak atsiri jahe merah dengan menggunakan metode maserasi yang dinilai sederhana dan sesuai untuk proses ekstraksi senyawa yang tidak tahan panas. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstraksi minyak atsiri jahe merah dengan metode maserasi dengan pelarut n-Heksan dapat menghasilkan rendemen minyak atsiri sesuai dengan rasio pelarutnya, dimana semakin tinggi rasio n-heksan terhadap serbuk jahe, maka semakin tinggi pula kadar rendemen yang diperoleh. Terdapat satu senyawa dominan yang diperoleh dari minyak atsiri yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu zingiberene sebanyak 31,47% dari komposisi keseluruhan, dimana senyawa inilah yang memberikan aroma harum khas pada jahe merah.

Jahe merah memiliki karakteristik rasa pedas yang khas dan unik dibagian rimpanya. Hal ini dapat terjadi adanya komponen-komponen utama yang membentuk rasa pedas pada jahe merah, yaitu shogaol dan gingerol. Srikandi *et al* (2020) dalam penelitiannya melakukan proses ekstraksi kedua senyawa tersebut dengan menggunakan metode maserasi bertingkat yang dinilai cocok karena aman untuk mengekstraksi senyawa yang tidak tahan panas. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa minyak atsiri jahe merah yang dimaserasi dengan pelarut n-heksan, etil asetat, dan etanol dapat dapat diekstrak dengan hasil kandungan gingerol dan shogaol yang bervariasi tergantung jenis pelarut yang dipakai. Minyak atsiri jahe merah yang dihasilkan dari penelitian ini mengandung beberapa senyawa gingerol dan shogaol, yaitu 6-gingerol, 8-gingerol, 10-gingerol, dan 6-shogaol. Kandungan 6-gingerol paling tinggi yang diekstrak diperoleh dengan pelarut etil asetat, sedangkan kandungan 8-gingerol, 10-gingerol, dan 6-shogaol paling tinggi yang diekstrak diperoleh dengan pelarut n-heksan.

Selain dengan menggunakan metode maserasi bertingkat, keberadaan gingerol dan shogaol didalam minyak atsiri jahe merah yang dihasilkan dalam penelitian ini juga dikonfirmasi dengan pengujian fitokimia yang ditandai dengan adanya reaksi positif pada golongan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin.

Penambahan ekstrak rimpang jahe merah dalam pembuatan makanan dan minuman sudah banyak dilakukan di industri makanan dengan tujuan untuk memberikan variasi citarasa, sekaligus memperbaiki karakteristik sensorinya. Hal ini berkaitan dengan karakteristik aroma dan rasa pedas yang khas dari rimpang jahe merah. Wulandari dan Swasono (2022), dalam penelitiannya mencoba untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe merah terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori *ginger milk curd*. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe merah terhadap gingerol memberikan pengaruh nyata terhadap pengujian pH, dan memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa, warna, dan aroma *ginger milk curd* yang dihasilkan. Hal ini tidak terlepas dari pengaruh senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya, seperti gingerol dan shogaol yang memberikan rasa pahit dan pedas, tanin yang memberikan warna kekuningan hingga agak kehijauan, serta campuran senyawa zingeron, shogaol, dan minyak atsiri yang memberikan aroma khas pada *ginger milk curd* yang dibuat dalam penelitian ini.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan serbuk dan minuman *effervescent* adalah neraca analitik, gelas ukur, botol plastik berukuran 250 mL sebanyak 5 botol, sendok makan *stainless steel*, teko plastik, dan wadah gelas plastik kecil. Alat yang digunakan untuk analisis fisik (total padatan terlarut) adalah refraktometer, botol akuades, wadah cangkir plastik, tisu, dan pipet tetes. Alat yang digunakan untuk analisis kimia (pH) adalah pH meter, botol akuades, wadah cangkir plastik, tisu, dan pipet tetes. Alat yang digunakan untuk uji sensori adalah gelas beling, sendok plastik kecil, dan nampan.

Bahan yang digunakan pada pembuatan serbuk dan minuman *effervescent* adalah serbuk teh hitam instan, serbuk jahe merah instan, asam sitrat, asam tartat, natrium bikarbonat, sukrosa (gula pasir), dan air. Bahan yang digunakan dalam analisis fisik (total padatan terlarut) dan analisis kimia (pH) adalah akuades. Bahan yang digunakan dalam uji sensori adalah formulir uji hedonik dan pena.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang terdiri dari faktor tunggal, yaitu perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat yang dilakukan dengan 5 kali pengulangan. Penelitian melibatkan 25 panelis untuk pengujian organoleptik. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan natrium bikarbonat dan asam sitrat yang terdiri dari 5 rasio, yaitu (F1); 60% : 40%, (F2); 55% : 45%, (F3); 50% : 50% (F4); 45% : 55%, dan (F5); 40% : 60%. Rasio-rasio tersebut dikutip dari Giyatmi dan Lingga (2019) yang telah dimodifikasi. Data kemudian dianalisis dengan sidik ragam agar mendapatkan penduga ragam dan mengetahui pengaruh dari perlakuan. Supaya perbedaan antar perlakuan dapat diketahui, data dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Perbandingan pembuatan serbuk *effervescent* teh hitam dan jahe merah pada penelitian ini disajikan dalam tabel berikut:

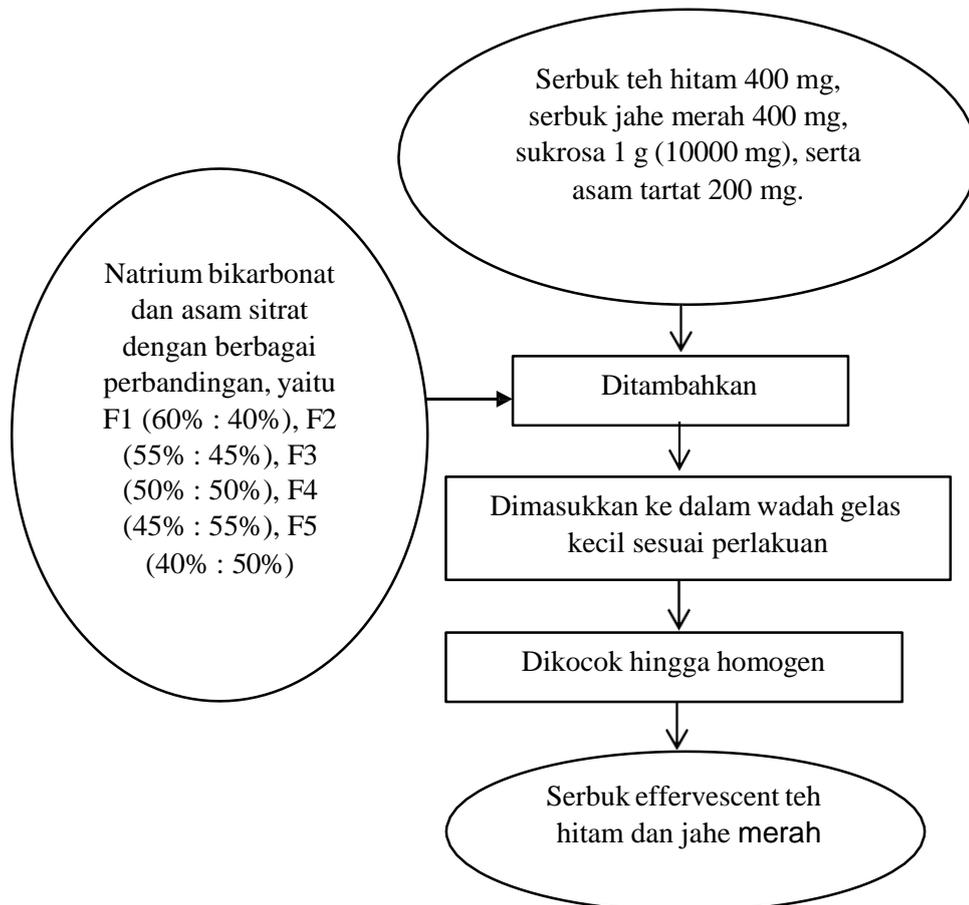
Tabel 1. Perbandingan Pembuatan Serbuk *Effervescent* Teh Hitam dan Jahe Merah

Komposisi	F1 (mg)	F2 (mg)	F3 (mg)	F4 (mg)	F5 (mg)
Serbuk teh hitam	400	400	400	400	400
Serbuk jahe merah	400	400	400	400	400
Natrium bikarbonat	1200	1100	1000	900	800
Asam sitrat	800	900	1000	1100	1200
Asam tartat	200	200	200	200	200
Sukrosa	10000	10000	10000	10000	10000
*Rasio Natrium Bikarbonat : Asam Sitrat (%)	60 : 40	55 : 45	50 : 50	45 : 55	40 : 60

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Serbuk *Effervescent* \

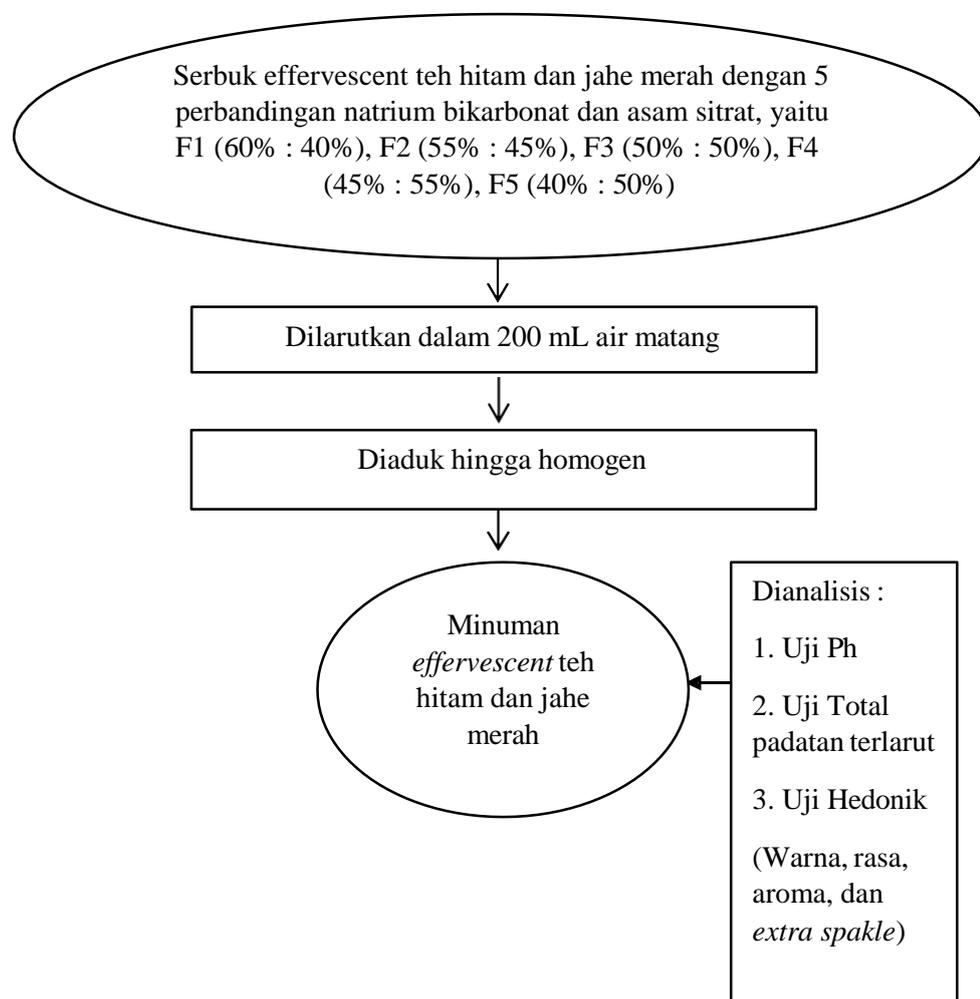
Penelitian pendahuluan ini dilakukan dengan melakukan pembuatan serbuk *effervescent* teh hitam dan jahe merah. Proses ini diawali dengan menyiapkan serbuk teh hitam dan jahe merah, asam sitrat, natrium bikarbonat, sukrosa, dan asam tartat, yang kemudian ditimbang sesuai perbandingan. Setelah semua bahan ditimbang, dilanjutkan dengan proses memasukan kedalam wadah gelas kecil. Bahan-bahan tersebut dicampurkan dengan cara dikocok agar homogen di dalam wadah, dan setelah itu diperoleh serbuk *effervescent* teh hitam dan jahe merah. Keseluruhan proses pembuatan serbuk *effervescent* teh hitam dan jahe merah disajikan dalam bentuk diagram alir berikut



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Serbuk *Effervescent* Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah

3.4.2 Pembuatan Minuman *Effervescent*

Penelitian utama ini merupakan proses pembuatan minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah yang dilanjutkan dari penelitian pendahuluan. Serbuk *effervescent* teh hitam dan jahe merah yang telah disiapkan dari penelitian pendahuluan kemudian dilarutkan dalam 200 mL air. Langkah selanjutnya yaitu pengadukan hingga homogen, dan setelah itu diperoleh minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah. Proses pembuatan minuman *effervescent* telah disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Diagram Alir Proses Pembuatan Minuman *Effervescent* Berbasis Teh Hitam dan Jahe Merah

3.5 Pengamatan Penelitian

3.5.1 Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada metode yang disampaikan oleh AOAC (2005). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut prisma refraktometer. Sebelum digunakan, alat tersebut dibilas dahulu dengan menggunakan aquades dan kemudian dikeringkan dengan kain lembut. Mekanisme kerja dari alat ini adalah dengan meneteskan sampel yang akan diuji ke prisma refractometer untuk diukur seberapa besar nilai *Brix*-nya.

3.5.2 Derajat Keasaman (pH)

Pengujian nilai pH minuman fungsional dalam penelitian ini mengacu pada metode AOAC (2005). Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sebelum dilakukan pengujian, pH meter yang akan digunakan haruslah dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan buffer dengan nilai Ph 4,0 dan 7,0. Sampel minuman disiapkan dengan dimasukkan kira-kira sebanyak 10-15 mL kedalam wadah cangkir plastik kecil. Setelah itu, dilakukan pengukuran terhadap sampel dengan mencelupkan elektrodanya ke dalam larutan sampel dan biarkan beberapa saat hingga diperoleh pembacaan nilai Ph yang stabil.

3.5.3 Uji Hedonik

Pengujian hedonik digunakan dalam penelitian untuk memberikan identifikasi perbedaan kualitas sensori pada suatu produk dan memberikan penilaian kesukaan terhadap karakteristik produk tersebut (Tarwendah *et al*, 2015). Uji hedonik dalam penelitian ini menggunakan sistem uji skoring dengan susunan nilai intensitas pada produk menurun. Setiap perlakuan pada persiapan sampel dilakukan dengan menuangkan sampel sebanyak ± 10 mL kedalam gelas, yang kemudian disajikan dalam keadaan dingin. Pengujian dilakukan oleh mahasiswa sebagai panelis semi-terlatih yang berasal dari Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Skala penilaian uji hedonik pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Skala Penilaian Uji Hedonik

Parameter	Kriteria	Skor
Warna	Sangat Suka	5
	Suka	4
	Agak Suka	3
	Tidak Suka	2
	Sangat Tidak Suka	1
Aroma	Sangat Suka	5
	Suka	4
	Agak Suka	3
	Tidak Suka	2
	Sangat Tidak Suka	1
Rasa	Sangat Suka	5
	Suka	4
	Agak Suka	3
	Tidak Suka	2
	Sangat Tidak Suka	1
Efek <i>extra sparkle</i>	Sangat Suka	5
	Suka	4
	Agak Suka	3
	Tidak Suka	2
	Sangat Tidak Suka	1

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan natrium bikarbonat dan asam sitrat pada pembuatan minuman *effervescent* teh hitam dan jahe merah memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH, uji hedonik aroma, dan uji hedonik *extra sparkle*. Namun, penambahan kedua senyawa tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai total padatan terlarut, uji hedonik warna, dan uji hedonik rasa.
2. Perbandingan minuman *effervescent* berbasis teh hitam dan jahe merah terbaik adalah perlakuan F4 dengan 45% natrium bikarbonat : 55% asam.
Perbandingan minuman *effervescent* ini terpilih berdasarkan indeks efektivitas parameter nilai total padatan terlarut (*Brix*), nilai pH dan uji hedonik pada parameter warna, aroma, rasa, dan efek *extra sparkle*.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlunya pengkajian ulang komposisi sukrosa, khususnya pada pembuatan minuman *effervescent* berbasis teh hitam. Hal ini dikarenakan nilai *Brix* minuman *effervescent* terbaik pada penelitian ini masih dibawah SNI 01-3143-1992 tentang minuman teh kemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdellatif, A. S. A. 2018. The Beverages. *Agricultural Research and Technology: Open Access Journal*. 14(5): 160-168.
- Abdullah, R., Oktavianty, H., dan Adisetya, E. 2023. Pemanfaatan Buah Pala dan Cengkeh dalam Pembuatan Minuman Karbonasi sebagai Inovasi Produk Unggulan Kabupaten Sula. *Agrofortech*. 1 (3) 1836-1847.
- Achour, M. 2005. A New Method to Assess The Quality of Food Products during Storage. *J. Food Eng.* 75 500-564.
- Anesakirani, A., Pramono, Y. B., dan Nurwantoro. 2018. Karakteristik Fisik dan Organoleptik Tablet *Effervescent* Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2 (1) 59-63.
- Anjarsari. I. R. D. 2016. Katekin Teh Indonesia Prospek dan Manfaatnya. *Jurnal Kultivasi*. 15 (2) 99-106.
- Anova, I. T., Hermianti, W., dan Kaminsa. 2016. Formulasi Perbandingan Asam Basa Serbuk *Effervescent* dari Coklat Bubuk. *Jurnal Litbang Industri*. 6 (2) : 99-106.
- Ansel, H. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Obat*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytic Chemist*. Benyamin Franklin Station. Washington DC.

- Armansyah, A., Ratulangi, F. S., dan Rembet, G. D. G. 2017. Pengaruh Penggunaan Bubuk Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Terhadap Sifat Organoleptik Bakso Daging Kambing. *Zootec.* 38 (1) 93.
- Baidermann, S., Yang, Z., Katsuno, T., Tu, V. A., Mase, N., Nakamura, Y., and Watanabe, N. 2014. Discrimination of Green, Oolong, and Black Teas by GC-MS Analysis of Characteristic Volatiles in Flavor Compounds. *American Journal of Analytical Chemistry.* 5 : 620-632.
- Chaudhary, V. 2018. *Soft Carbonated Beverages.* Lala Lajpat Rai University of Veterinary and Animal Sciences. Hisar. 90-111.
- Dari, S. W., Azizah, Z., dan Chandra, B. 2022. Pytochemical and Pharmacological Review of Red Ginger Extracts (*Zingiber Officinale* va *Rubrum*). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences (IOSR-JPBS).* 17 (1) 24-30.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan., dan C.R. Candra. 1984. *Engineering Economy.* 7th edition. Mc Millan Publ. Co. New York.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1992. *Minuman Teh dalam Kemasan.* Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Ditjen POM, 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV.* Depkes RI. Jakarta.
- Emmins, C. 1991. *Soft Drinks : Their Origins and History.* *Shire Publications Ltd.* London.32 hlm.
- Farikha, I. N., Anam, C., dan Widowati, H. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami terhadap Karakteristik Fitokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan.* 2 (1) : 30-38.

- Fatima, S., Masriani, Idrus. 2020. Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Merah Terhadap Organoleptik Teh Celup Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pengolahan Pangan*. 5 (2) 42-47.
- Geri, J. D., Ayu, D. F., dan Harun, N. 2019. Kombinasi Minuman Lidah Buaya Berkarbonasi dengan Sari Lemon Combination of Carbonated Aloe Vera Drink with Lemon Juice. *Jurnal Agroindustri Halal*. 5 (2) 132-140.
- Giyatmi dan Lingga, D. K. 2019. The Effect of Citric Acid and Sodium Bicarbonate Concentration on the Quality of Effervescent of Red Ginger Extract. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 383(1): 1-10.
- Hakim, G. L., Nefasa, A. N., dan Abdurrahman, Z. H. 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Terhadap Kualitas Organoleptik dan pH Kefir Susu Kambing. *Tropical Animal Science*. 3 (1) : 19-25.
- Hakim, L. 2018. Kajian Rasio Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat pada Formulasi Serbuk *Effervescent* Berbasis Teh Hitam dan Kayu Secang Terhadap CO₂ Terlarut, Waktu Larut dan Sifat Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 12 (1) 1-10.
- He, Z., and Umemura, K. Utilization of Citric Acid in Wood Bonding, in Bio-Based Wood Adhesives: Preparation, Characterization, and Testing. CRC Press. Boca Raton. Pp 221-238.
- Huang, Y., dan Chen, J. 2020. Influence of pH on the Stability and Sensory Properties of Carbonated Beverages. *Food Chemistry*. 310, 125896.
- Immanuela, M., Sulisyawati, dan Ansori, M. 2012. Penggunaan Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat dalam Minuman Jeruk Nipis Berkarbonasi. *Food Science and Culinary Education Journal*. 1 (1) 27-30.

- Karangan, J., Sugeng, B., dan Sulardi. 2019. Uji Keasaman Air dengan Alat Sensor pH di STT Migas Balikpapan. *Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*. 2 (1) 65-72.
- Kholishoh, S. N., Ulfasari, R., Kurniawan, N., dan Mufihati, I. 2019. Karakteristik Minuman Bir Pletok Berkarbonasi dengan Perbedaan Komposisi Jenis Rimpangnya. *Pasundan Food Technology Journal*. 6 (3): 159-166.
- Kregiel, D. 2015. Health Safety of Soft Drinks: Contents, Containers, and Microorganisms. *BioMed Research International*. 1-15.
- Kristiani, B. R., Purwijantiningih, L. M. E., dan Pranata, F. S. 2013. *Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (Cymbopogon nardus (L.) Rendle) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. 1-15.
- Liebermann, H. A., Lachman, L. 1982. *Pharmaceutical Dosage Forms vol 2*. Marcel Dekker Inc. New York. 534-539.
- Likumahua, M. H., Moniharapon, E., dan Tuhumury, H. C. D. 2022. Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Marmalade Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). *J. Sains dan Teknologi Pangan*. 7 (2) 4978-4993.
- Mason, J., dan Smith, L. 2019. Total Dissolved Solids and Their Impact on Beverage Quality. *International Journal of Food Science and Technology*. 54 (7) 2105-2112.
- Mutiarahma, S. Pramono, Y. B., dan Nurwantoro. 2019. Evaluasi Kadar Gula Kadar Air, Kadar Asam dan pH pada Pembuatan Tablet *Effervescent* Buah Nangka. *J. TeknoL Pangan*. 3 : 36-41.

- Nasution, A. R., Suhaidi, I., Limbong, L. N. 2018. Pengaruh Penambahan Natrium Bikarbonat (NaHCO_3) dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Minuman Sari Buah Kedondong Berkarbonasi. *J. Rekayasa Pangan dan Pert.* 6 (2) 203-209.
- Nuraini, S., Fitriani, S., dan Yusmarini. 2020. Penggunaan Natrium Bikarbonat dalam Pembuatan Minuman Karbonasi Sari Buah Nanas dan Semangka. *Jurnal Online Mahasiswa.* 7 (2) 1-7.
- Nursanty, R. P., Subaidah, W., Muliastari, H., dan Julianto, Y. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik Granul *Effervescent* Sari Buah Duwet (*Syzygium cumini* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi.* 26 (1) 38-43.
- Octavia, D. R., Nurafifah, D., Muhraromah, Utami, P. R. 2021. Formulasi dan Uji Hedonik Serbuk *Effervescent* Ekstrak Kunyit dengan Variasi Asam Sitrat dan Asam Sitrat. *Jurnal Kesehatan.* 4 (4) 348-357.
- Pantastico, B. E. R. 1986. *Fisiologi Pasca Panen.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 878 hlm.
- Praja, D. I. 2015. *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya.* Garudhawaca. Yogyakarta. 273 hlm.
- Rahmadani, N., Ruslan, Satrimafirah, P. 2018. Penerapan Metode Ekstraksi Pelarut dalam Pemisahan Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*). *KOVALEN.* 4 (1) 74-81.
- Ravadran, P. N. dan Babu, K. N. 2004. *Ginger : The Genus Zingiber.* CRC Press. Boca Raton. 576 hlm.
- Redondo, N., Gomez-Martinez, S., and Marcos, A. 2014. Sensory Attributes of Soft Drinks and Their Influence on Consumers Preferences. *Food Funct.* 1686-1694.

- Rizal, S., Suharyono, Nurainy, F. , dan Merliyanisa, M. 2020. Pengaruh Glukosa dan Jahe Merah Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik dari Kulit Nanas Madu. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 2 (2) : 87-92.
- Rohdiana, D. 1999. Evaluasi Kandungan *Theaflavin* dan *Thearubigin* pada Teh dalam Kemasan. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*. 9 : 29-32.
- Rohdiana, D. 2015. Teh Proses, Karakteristik dan Komponen Fungsionalnya. *Food Review Indonesia*. 10 (1) 34-37.
- Sandrasari, D. A., dan Abidin, Z. 2012. Penentuan Konsentrasi Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat pada Pembuatan Serbuk Minuman Anggur Berkarbonasi (*Effervescent*). *Jurnal Tek. Ind. Pert.* 2 (2) 113-117.
- Sari, N. D., dan Azizah. Pembuatan Minuman Instan *Effervescent* Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dengan Penambahan *Effervescent Mix*. 2021. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 9 (4) : 216-226.
- Sarpina, Zainal, dan F. R., Nur. 2018. Pengaruh Penambahan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) Terhadap Mutu Jewawut (*Setaria Italica*) Instan sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Agrisistem*. 14 (1) : 46-54.
- Savitri, K. A. M., Widarta, W. R., Jambe, A. A. G. N. A. 2019. Pengaruh Perbandingan Teh Hitam (*Camella sinensis*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* ver. Rubrum) Terhadap Karakteristik Teh Celup. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8 (4) 419-429.
- Shahnaz, A., dan Saidi, I. A. 2020. Pengaruh Perbandingan Buah Kawista (*Limonia Acidissima*) dengan Air dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat terhadap Kualitas Minuman Berkarbonasi. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*. 1 (2) 12-21.
- Simanjuntak, B., Adawiyah, D., dan Purnomo, E. 2016. Stabilitas Gas Karbondioksida pada Minuman Berkarbonasi selama Penyimpanan. *Jurnal Mutu Pangan*. 3 (1) 45-49.

- Siregar, P. N. B., Pedha, K. I. T., Resmianto, K. F. W., Chandra, N., Maharani, V. N., dan Riswanto, F. D. O. 2022. *Review: Kandungan Kimia Jahe Merah (Zingiber officinale var. Rubrum) dan Pembuktian In Silico sebagai Inhibitor SARS-CoV-2. Jurnal Pharmascience. 9 (2) : 185-200.*
- Srikandi, Humairoh, M., dan Sutamihardja, R. T. M. 2020. Kandungan Gingerol dan Shogaol dari Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale Roscoe*) dengan Metode Maserasi Bertingkat. *Al-Kimiya. 7 (2) : 75-81.*
- Supu, D. R., Diantini, A., Levita, J. 2018. Red Ginger (*Zingiber officinale var. rubrum*): Its Chemical Constituents, Pharmacological Activities and Safety. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi. 8 (1) : 25-31.*
- Tampubolon, T. R., dan Yunianta. 2017. Pengaruh Formulasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Effervescent* Jambu Biji Merah (*Psidium guajava var. pomifera*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5 (3) 27-37.*
- Tarigan, R. E., Emelda, Puspitasari, A., Nuradi, Rahayuningsih, C. K., Fahmi, M. I. W. F., Isiwati, Artati, Dewi, A. P., Martha, R. D., Irsyad Allah, A., Minarsih, T., Supardan, A. D., Gumilar, A. G., Nugroho, A., Supriyanto, B., Lestari, D. A., Wibowo, S., dan Purba, T. H. 2024. Analisis Makanan dan Minuman. Eureka Media Aksara. Purbalingga. 340 hlm.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal Review : Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri. 5 (2) 66-73.*
- Towaha, J. 2013. Konsentrasi Senyawa Kimia pada Daun Teh (*Camelia sinensis*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. 19 (3) 12-16.*
- Trimedona, N., Rahzarni, dan Muchrida, Y. 2021. Karakteristik Serbuk *Effervescent* dari Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hydrocereus polyrhizus*). *Lambung. <https://doi.org/10.32530/lambung.v20il.335>.*

- Umemura, K., Ueda, T., Munawar, S. S., dan Kawai S. 2011. Characterization of Wood-Based Molding Bonded with Citric Acid as Natural Adhesive for Wood. *Journal of Applied Polymer Science*. DOI 10. 1002/app.34708.
- Widodo, S. 2013. Keunggulan Serbuk *Effervescent* dibandingkan Minuman Serbuk Biasa. *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*. 1 (2) 41-49.
- Wignyanto, Putri, W. I., dan Draristiawan, B. 2014. Pemanfaatan Wortel sebagai Tablet *Effervescent* Wortel (Konsentrasi Penambahan Natrium Bikarbonat dan Asam Sitrat). *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional*. 149-155.
- Wulandari, I., dan Swasono, M. A. H. 2022. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) pada Susu terhadap Uji Fisikokimia dan Organoleptik *Ginger Milk Curd*. . *TEKNOLOGI PANGAN : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*. 13 (2) 264-270.
- Zhang, X., Du, X., Li, Y., Nie, C., Wang, C., Bian, J., and Luo, F. 2021. Are Organic Acids Really Related to the Sour Taste between Chinese Black Tea and Green Tea. *Food Science and Nutrition*. 10 : 2071-2080.