

FORMULASI OPTIMAL MINUMAN BUBUK INSTAN JAHE MERAH- DAUN KELOR DENGAN PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN

Lusi Marlina¹⁾, Jadid Rafiudin²⁾
Program Studi Teknik Kimia, Politeknik TEDC Bandung^{1),2)}
Email: lusi@poltektedc.ac.id¹⁾, jadidrafiudin28@gmail.com²⁾

Abstrak

Minuman bubuk instan memiliki kadar air rendah sehingga tahan lama dan mudah larut. Penelitian ini bertujuan menentukan formulasi optimal bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan variasi komposisi (55%:45%; 65%:35%; 75%:25%; 85%:15%) serta maltodekstrin (5–20%), menggunakan metode *oven drying* dan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis organoleptik dilakukan dengan *Tests of Between-Subjects Effects* dan uji Duncan. Hasil menunjukkan maltodekstrin tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, pH, vitamin C, dan masa simpan, namun berpengaruh nyata pada rasa, aroma, kekentalan, serta warna serbuk dan seduhan. Perlakuan terbaik diperoleh pada komposisi 75% jahe merah : 25% kelor dengan 20% maltodekstrin, menghasilkan produk dengan rasa disukai, aroma cukup diminati, tekstur agak kental, dan warna krem kekuningan. Produk direkomendasikan disimpan dalam kemasan aluminium foil pada suhu ruang kering ($\pm 27^\circ\text{C}$).

Kata Kunci: Bubuk Instan, Kelor, Jahe Merah, Maltodekstrin

Abstract

Instant powdered beverages are characterized by low moisture content, allowing long shelf life and easy solubility. This study aimed to determine the optimal formulation of instant powder made from red ginger and moringa leaves with different ratios (55%:45%; 65%:35%; 75%:25%; 85%:15%) and maltodextrin levels (5–20%), processed using oven drying and a Completely Randomized Design (CRD). Organoleptic analysis was performed using Tests of Between-Subjects Effects followed by Duncan's Multiple Range Test. Results showed that maltodextrin variation had no significant effect on moisture content, pH, vitamin C, and shelf life, but significantly influenced sensory attributes such as taste, aroma, viscosity, and the color of both powder and infusion. The best treatment was obtained from the formulation of 75% red ginger : 25% moringa with 20% maltodextrin, producing a product with favorable taste, moderately thick texture, fairly preferred aroma, and cream-yellowish color. Storage is recommended in aluminum foil packaging under dry room conditions ($\pm 27^\circ\text{C}$).

Keywords: Instant Powder, Moringa, Red Ginger, Maltodextrin

I. PENDAHULUAN

Jahe merah atau *Zingiber officinale var rubrum rhizome* adalah tumbuhan rimpang yang sering digunakan dalam berbagai olahan seperti minuman, makanan, rempah-rempah, obat-obatan, dan lainnya. Banyak orang menyukai aroma khas jahe ini karena dapat memberikan sensasi rasa yang panas dan hangat. Aroma jahe merah disebabkan oleh minyak atsiri yang terdapat di dalamnya, yaitu oleoresin yang terdiri dari *gingerol* dan *shogaol*, yang memberikan rasa pedas. Jahe merah memiliki keunggulan dibandingkan dengan varietas jahe lainnya, seperti jahe emprit dan jahe gajah (Panjaitan., 2012). Selain itu, jahe ini juga memiliki manfaat sebagai rempah-rempah dan obat-obatan. Sebagai obat, jahe merah dapat digunakan untuk mengobati rematik, diabetes, sakit tenggorokan, sakit kepala, hipertensi, dan masalah kesehatan lainnya (Hernani dan Winarti., 2013).

Tanaman kelor *Moringa oleifera* dianggap sebagai pohon multiguna paling berharga di dunia dan dikenal sebagai "*miracle tree*" dalam *Small* (2012). Seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang berguna, mulai dari makanan, obat, kosmetik, hingga sebagai pemurni air (biji). Tanaman ini juga dapat tumbuh di

berbagai iklim, meskipun termasuk dalam tanaman tropis. Di Indonesia, pohon kelor sudah dikenal luas dan memiliki khasiat serta kelimpahan yang tinggi. Salah satu manfaat yang paling menonjol dari tanaman kelor adalah kandungan antioksidan tertinggi yang terdapat pada daunnya. Daun kelor mengandung berbagai jenis antioksidan seperti tanin, *steroid*, *triterpenoid*, *flavonoid*, *saponin*, *anthraquinone*, dan alkaloid (Kasolo, dkk., 2013). Selain itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino dan fenol yang terkenal dapat melawan radikal bebas, membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh, dan memperbaiki sel-sel jaringan tubuh yang rusak.²

Minuman serbuk instan adalah produk pangan yang mudah dan cepat diolah. Bentuknya berupa butiran kering dengan kadar air rendah, sehingga bisa disimpan lama. Pengolahannya dilakukan dengan memasak campuran sari buah dan maltodekstrin hingga kering dan berbentuk bubuk halus. Dalam proses ini, bahan pengisi seperti maltodekstrin digunakan (Gonnissen, dkk., 2008). Maltodekstrin sendiri adalah produk hasil modifikasi pati dengan proses hidrolisis kimia atau enzimatis dan memiliki DE kurang dari 20% (Richana, dkk., 2013).

Penambahan maltodekstrin ke dalam minuman serbuk instan memiliki beberapa tujuan. Pertama, untuk melapisi flavour, memperbesar volume, mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan bahan, dan meningkatkan karakteristik minuman (Oktaviana, 2012). Oleh karena ini penelitian ini dilakukan penambahan takaran maltodekstrin yang tepat. Selain itu, penambahan jahe pada minuman serbuk daun kelor bertujuan untuk meningkatkan rasa dan aroma, serta mengurangi penggunaan gula agar aman bagi penderita diabetes.

II. LANDASAN TEORI

Jahe merah merupakan tumbuhan rimpang yang sangat populer sebagai obat-obatan dan rempah-rempah. Rimpangnya memiliki bentuk jemari yang menggembung di ruas-ruas tengah. Rasa pedas disebabkan karena adanya senyawa keton yang bernama *zingeron* (Gunawan., 2013). Rimpang jahe merah mengandung komponen-komponen kimia yang terdiri dari minyak tidak menguap (*non-volatile oil*), minyak menguap (*volatile oil*) dan pati (Hernani dan Winarti., 2013).

Jenis-jenis jahe di antaranya adalah jahe merah, jahe gajah (jahe besar) dan jahe putih (Setyaningrum dan Saparinto., 2013):

Jahe gajah dikenal dengan nama latin *Zingiber officinale var Officinale*. Memiliki rimpang yang besar dibandingkan jahe lainnya dan daging jahe berwarna putih kekuningan. Jahe gajah dapat dikonsumsi saat jahe berumur muda dan tua, baik sebagai jahe olahan ataupun jahe segar. Jahe gajah memiliki umur panen 8 bulan, sedangkan panen muda berumur 4 sampai 5 bulan.

Jahe merah dikenal dengan nama latin *Zingiber officinale var rubrum*. Jahe merah memiliki rasa yang sangat pedas dengan aroma yang sangat tajam, sehingga sering dimanfaatkan untuk pembuatan minyak jahe dan bahan obat-obatan. Jahe merah memiliki rimpang yang berwarna kemerahan dan lebih kecil dibandingkan dengan jahe lainnya.

Jahe emprit dikenal dengan nama latin *Zingiber officinale var amarum*, biasa disebut dengan nama jahe putih. Jahe ini berwarna putih, memiliki bentuk agak pipih, berserat lembut dan beraroma kurang tajam jika dibandingkan dengan jahe merah. Jahe emprit memiliki ruas rimpang berukuran lebih kecil. Rimpangnya lebih besar dari jahe merah, tetapi lebih kecil dari jahe gajah.

Jahe merah mempunyai rimpang yang lebih kecil dibandingkan dengan jahe gajah ataupun jahe putih, berwarna merah hingga jingga muda, seratnya relatif kasar, aromanya sangat tajam dan memiliki cita rasa sangat pedas. Panjang akar 17,03-24,06 cm, diameter akar 5,36-5,46 mm, panjang rimpang 12,33-12,60 cm, tinggi rimpang 5,86-7,03 cm dan berat rimpang 0,29-1,17 Kg. Jahe merah memiliki batang yang relatif keras, berbentuk bulat kecil dan tinggi tanaman 14,05-48,23 cm.

Jahe merah memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan jenis-jenis jahe lainnya, terutama jika ditinjau dari segi kandungan senyawa

kimia, di dalam rimpang jahe merah terkandung zat *gingerol*, 13 *oleoresin*, serta minyak atsiri yang tinggi, sehingga lebih banyak dipergunakan sebagai bahan baku obat. *Oleoresin* jahe banyak mengandung komponen pembentuk rasa pedas yang tidak menguap, terdiri atas *gingerol*, *zingiberene*, *shogaol*, minyak jahe dan resin (Hargono., 2013).

Jahe merah memiliki rasa pedas yang lebih tinggi, hal itu ditimbulkan karena kandungan *oleoresin* pada jahe merah lebih tinggi dibanding jahe emprit serta jahe gajah. Kandungan *oleoresin* setiap jenis jahe berbeda. *Oleoresin* jahe mampu mencapai kurang lebih 3%, tergantung jenis jahe. *Oleoresin* merupakan minyak damar yang merupakan campuran dari minyak atsiri sebagai aroma dan damar sebagai pembawa rasa.

Jahe merah memiliki banyak manfaat dalam menjaga kesehatan dan meningkatkan kesehatan tubuh (Ade, 2014) yaitu:

Meningkatkan nafsu makan, makan adalah kebutuhan atau kebutuhan wajib semua orang. Berbagai nutrisi serta vitamin dapat diperoleh dari beberapa makanan yang dikonsumsi. Ketika nafsu makan berkurang, mengonsumsi minuman jahe merah sebelum makan mampu menaikkan nafsu makan.

Obat alami untuk mual, jahe merah sangat efektif untuk mencegah dan dipergunakan sebagai keluhan kesehatan seperti muntah, mual serta mabuk ketika perjalanan.

Penangkal kanker, semua orang sangat ingin terhindar dari segala jenis serangan kanker yang sangat mematikan tersebut. Jahe merah mempunyai kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Antioksidan dalam jahe merah sangat efektif untuk mencegah serangan kanker.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) umumnya tumbuh pada dataran rendah maupun dataran tinggi hingga di ketinggian ±1.000 dpl. Kelor banyak ditanam menjadi tapal batas atau pagar di lahan tempat tinggal, persawahan atau ladang. Daun kelor dapat dipanen sesudah tumbuh 1,5 sampai 2 m yang biasanya memakan waktu 3 sampai 6 bulan, namun pada budidaya intensif yang bertujuan produksi daunnya, kelor dipelihara dengan ketinggian 1-5 m.

Pemanenan dilakukan dengan cara memetik batang daun asal cabang atau menggunakan jeda 20 hingga 40 cm di atas tanah (Kurniasih., 2014). Daun kelor di Indonesia banyak dikonsumsi menjadi sayuran menggunakan rasa yang khas, yang memiliki rasa langu dan pula digunakan buat pakan ternak sebab dapat meningkatkan perkembangan biakan ternak khususnya unggas serta daun kelor dapat dijadikan obat-obatan serta penjernih air.

Tumbuhan *Moringa oleifera* mempunyai akar tunggang dan berwarna putih. Kelor termasuk jenis tanaman perdu yang bisa memiliki ketinggian batang 7-12 meter. Batang kelor termasuk batang berkayu yang keras dan kuat. Bentuk batangnya adalah bulat (*teres*) serta permukaannya kasar dengan arah tumbuh tegak lurus ke atas (*erectus*). Arah percabangan kelor tegak (*fastigiatus*)

menggunakan arah tumbuh cabang hanya di pangkalnya. (Krisnadi., 2015).

Daun *Moringa Oleifera* artinya jenis daun bertangkai karena terdiri dari atas tangkai serta helaian saja. Bangun daunnya berbentuk bulat (*orbicularis*), panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis, pangkal daunnya tidak bertoreh dan termasuk ke dalam bentuk bangun bulat telur. Ujung dan pangkal daunnya membulat (*rotundatus*). Susunan tulang daun kelor menyirip (*penninervis*) dengan satu ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung merupakan terusan tangkai daun.

Di bidang pangan, tanaman daun kelor sudah dipergunakan untuk mengatasi nutrisi terutama buat balita dan ibu menyusui. Daun kelor bisa dikonsumsi dalam kondisi segar, dimasak, atau disimpan pada bentuk tepung selama beberapa bulan tanpa pendinginan dan tanpa terjadi kehilangan nilai gizi. Proses pengolahan daun kelor sebagai tepung akan bisa menaikkan nilai kalori, kandungan protein, kalsium, zat besi serta vitamin A. Hal ini ditimbulkan karena pada proses pengolahan daun kelor sebagai tepung akan terjadi pengurangan kadar air yang terdapat dalam daun kelor (Dewi, dkk., 2016).

Maltodekstrin didefinisikan sebagai suatu produk hidrolisis pati parsial yang dibuat dengan penambahan asam atau enzim, yang mengandung unit α -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan $-(1,4)$ *glycosidic*. Maltodekstrin adalah campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, serta dekstrin. Rumus umum maltodekstrin [(C₆H₁₀O₅).nH₂O]. (Meriatna., 2013).

Maltodekstrin merupakan produk asal modifikasi pati yang salah satunya dari singkong (tapioka). Maltodekstrin sangat banyak aplikasinya sebagai bahan pengental sekaligus dapat sebagai emulsifier. Kelebihan maltodekstrin merupakan bahan yang dapat larut pada air dingin. Aplikasinya penggunaan maltodekstrin contohnya pada minuman susu bubuk, minuman berenergi (*energen*) serta minuman prebiotik. Kelebihan lainnya merupakan maltodekstrin ialah oligosakarida yang tergolong pada probiotik (kuliner bakteri probiotik). Maltodekstrin sangat baik bagi tubuh, secara konkret bisa memperlancar saluran pencernaan dengan membantu berkembangnya bakteri probiotik.

Penggunaan maltodekstrin dalam produk makanan umumnya terbatas sebagai bahan tambahan dan bukan sebagai bahan utama. Jumlah maksimum maltodekstrin yang digunakan bergantung pada jenis maltodekstrin yang digunakan. Sebagai contoh, untuk "Type MDX-12" dengan kandungan gula pereduksi antara 11,0% hingga 15,0%, penggunaannya dapat berkisar antara 5% hingga 10% dalam minuman, dan 10% hingga 20% dalam produk susu, roti, permen, dan daging. Sementara itu, untuk "Type MDX-18" dengan kandungan gula pereduksi antara 16,0% hingga 20,0%, penggunaannya dapat berkisar antara 10% hingga 20% dalam minuman, dan 20% hingga 30% dalam produk susu, roti, permen, dan daging (Kuswanto., 2017).

Meskipun maltodekstrin mudah dicerna dan diserap dengan cepat menjadi glukosa, konsumsi berlebihan dari maltodekstrin mungkin tidak menguntungkan bagi kesehatan, terutama bagi individu dengan diabetes atau mereka yang ingin menghindari asupan kalori berlebihan.

Aplikasi maltodekstrin pada produk pangan antara lain pada:

Makanan beku, maltodekstrin mempunyai kemampuan mengikat air (*water holding capacity*) serta berat molekul rendah sebagai akibatnya dapat mempertahankan produk beku.

Makanan rendah kalori, penambahan maltodekstrin dalam jumlah besar tidak mempengaruhi kemanisan produk seperti gula.

Produk roti, misalnya *cake*, *muffin* dan biskuit, dipergunakan menjadi pengganti gula atau lemak.

Maltodekstrin merupakan salah satu jenis bahan pengganti lemak berbasis karbohidrat yang dapat diaplikasikan di produk *frozen dessert* seperti es krim, yang berfungsi menghasilkan padatan, menaikkan viskositas, tekstur, serta kekentalan.

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah kecil dengan tujuan untuk memperbaiki penampakan, cita rasa, tekstur dan memperpanjang daya simpan, selain itu juga dapat meningkatkan nilai gizi seperti protein, mineral dan vitamin. Dengan kata lain, BTP digunakan untuk mempengaruhi kualitas pangan. Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan minuman bubuk instan ini adalah gula pasir yang memiliki fungsi sebagai penambah cita rasa, aroma, tekstur dan sebagai pengawet alami serta ditambah dengan gula aren untuk memberikan aroma yang khas.

Minuman bubuk/serbuk adalah produk bahan makanan berbentuk serbuk atau granula yang dibuat campuran gula pasir dan rempah-rempah dengan tambahan makanan yang diizinkan. Minuman instan olahan pangan yang berbentuk serbuk, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya rendah, memiliki luas permukaan yang besar dan mudah larut dalam air panas, dingin maupun hangat karena sifat rehidrasinya. SNI 01-4320-1996.

Minuman serbuk tradisional seperti jahe merah memiliki banyak manfaat. Mengonsumsi jahe merah untuk sebagian orang dapat menghangatkan badan, mengatasi berbagai masalah pencernaan dan lainnya. Minuman serbuk tradisional dapat dikonsumsi setiap hari agar manfaat yang diterima dapat optimal.

Mengonsumsi jahe merah dapat dilakukan oleh semua orang, kecuali beberapa orang yang memiliki penyakit diabetes, ibu hamil, orang yang sedang mengonsumsi obat tertentu dan penyakit bawaan lainnya.

III. METODE PENELITIAN

Jenis metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. Variasi penambahan maltodekstrin serta perbandingan yang tepat antara

jahe merah dan daun kelor dilakukan dalam pembuatan minuman bubuk instan campuran jahe merah dan daun kelor. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan maltodekstrin serta perbandingan jumlah jahe merah dan daun kelor pada saat proses pembuatan minuman instan yang terdiri sebagai berikut:

Tabel 1. RAL Variasi Maltodekstrin dan Jahe Merah

Variasi Maltodekstrin	Perlakuan			
	JM : DK	JM : DK	JM : DK	JM : DK
	55% : 45%	65% : 35%	75% : 25%	85% : 15%
5%	A1	B1	C1	D1
	A2	B2	C2	D2
10%	A3	B3	C3	D3
	A4	B4	C4	D4
15%	A5	B5	C5	D5
	A6	B6	C6	D6
20%	A7	B7	C7	D7
	A8	B8	C8	D8

Keterangan dalam jumlah yang dilakukan setiap perlakuan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Jahe merah	Daun kelor	Maltodekstrin	Gula Pasir	Gula Aren
Perlakuan 1	1,65 g	1,35 g	0,75 g	8 g	4 g
Perlakuan 2	1,95 g	1,05 g	1,50 g	8 g	4 g
Perlakuan 3	2,25 g	0,75 g	2,25 g	8 g	4 g
Perlakuan 4	2,55 g	0,45 g	3,00 g	8 g	4 g

A. Pengamatan

Kadar air dalam pangan dapat diketahui dengan melakukan pemanasan terhadap bahan pangan yang ingin diketahui kandungan airnya. Penetapan kandungan air dapat dilakukan dengan beberapa cara. Pada percobaan penetapan kadar air dengan menggunakan metode oven biasa, pertamanya bahan pangan dipanaskan pada suhu 100°C.

Pengujian kadar vitamin C menggunakan metode *iodimetry* (titrasi langsung) adalah titrasi redoks yang menggunakan larutan standar I₂ sebagai titran dalam suasana netral atau sedikit asam. Titrasi tersebut juga dapat dikatakan dengan titrasi langsung karena dalam proses titrasi ini I₂ berfungsi sebagai pereaksi.

Umur Simpan dari suatu produk pangan atau yang sering disebut sebagai *Shelf Life*, merupakan rentang waktu dari proses produksi, distribusi hingga konsumsi dimana produk masih dalam keadaan layak sesuai dengan mutu yang dijanjikan.

pH merupakan ukuran keasaman atau alkalinitas dalam produk makanan. Produk pangan dengan kapasitas penyangga rendah mudah berubah pH-nya, sedangkan yang memiliki kapasitas penyangga tinggi lebih tahan terhadap perubahan. Mikroorganisme dapat diidentifikasi berdasarkan derajat keasamannya: bakteri tumbuh pada pH 6.0-8.0, *yeast* pada 4.5-6.0, dan jamur pada 3.5-4.0 (Asiah, dkk., 2018).

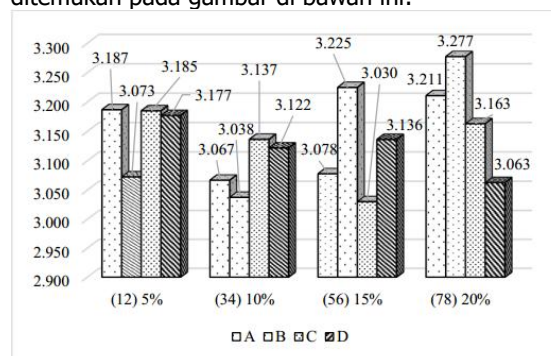
Uji sifat organoleptik adalah metode analisis yang digunakan untuk mengukur, menganalisis dan menerjemahkan respon terhadap produk yang

dihasilkan melalui indra pengecekan, peraba, pembau dan penglihatan (Setyaningsih, dkk., 2010).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan pada sampel minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan menggunakan variasi maltodekstrin. Pengujian dilakukan menggunakan oven, dan hasil rata-rata kadar air yang terkandung dapat ditemukan pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Grafik Uji Kadar Air

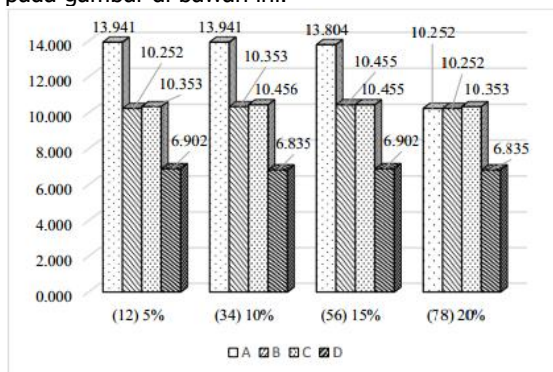
Pada gambar di atas dapat diamati bahwa, nilai kadar air terendah pada minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor terlihat pada perlakuan C56 dimana komposisi perbandingan yang digunakan jahe merah dan daun kelor (75%:25%), maltodekstrin yang digunakan adalah 15% dan hasil pengujian yang diperoleh dengan nilai rata-rata 3,030%.

Sementara untuk nilai tertinggi kadar air minuman bubuk instan terdapat pada perlakuan B78 dengan nilai rata-rata 3,277%. Dapat dilihat bahwa setiap perlakuan menghasilkan kadar air yang berbeda namun tidak signifikan, Setiap perlakuan kadar air yang didapatkan berada pada rentang 3% – 3,3%, hal ini disebabkan konsentrasi dari serbuk jahe merah dan daun kelor yang sudah dikeringkan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan pencampuran semua bahan, sehingga kadar air pada setiap perlakuan tidak jauh berbeda satu sama lain. Faktor lain yang dapat mempengaruhi perubahan nilai kadar air dapat disebabkan oleh reaksi selama proses pengujian seperti mulai dari persiapan sampel yang akan diuji, dimana sampel yang digunakan sebelumnya disimpan terlebih dahulu dalam desikator, penimbangan sampel yang tidak presisi, sampai proses pengeringan menggunakan oven.

Pada proses pengeringan diduga terjadi kesalahan pada suhu yang tidak sesuai dengan prosedur sehingga dapat menyebabkan nilai kadar air yang berbeda. Kadar air minuman bubuk instan jahe merah yang dihasilkan pada penelitian ini belum memenuhi standar mutu minuman tradisional (SNI 01-4320-1996) dengan nilai maksimal yaitu sebesar 3%. Akan tetapi jika dibandingkan dengan kadar air hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya tidak berbeda secara nyata.

B. Kadar Vitamin C

Vitamin C atau dikenal sebagai asam askorbat, adalah salah satu vitamin yang penting bagi tubuh manusia. Dalam penentuan nilai kadar vitamin C pada penelitian ini yaitu menggunakan metode titrasi iodimetri (AOAC, 1995). Proses titrasi menggunakan larutan I₂ sebagai titer. Hasil Analisa rata-rata nilai kadar vitamin C minuman bubuk instan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



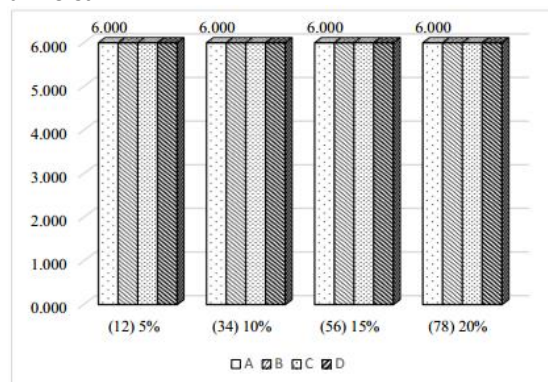
Gambar 2. Grafik Uji Kadar Vitamin C

Pada gambar di atas dapat diketahui bahwa nilai kadar vitamin C terendah terdapat pada perlakuan D34 dan D78. Pada perlakuan D34, terdapat perbandingan konsentrasi jahe merah dan daun kelor sebesar (85%:15%), dengan penambahan maltodekstrin sebesar 10%. Sedangkan pada perlakuan D78, perbandingan konsentrasi jahe merah dan daun kelor juga sebesar (85%: 15%), namun dengan penambahan maltodekstrin sebesar 20%. Di sisi lain, nilai kadar vitamin C tertinggi terdapat pada sampel A12 dan A34. Pada sampel A12, terdapat perbandingan konsentrasi jahe merah dan daun kelor sebesar (55%:45%), dengan penambahan maltodekstrin sebesar 5%. Pada sampel A34, perbandingan konsentrasi jahe merah dan daun kelor juga sebesar (55%:45%), namun dengan penambahan maltodekstrin sebesar 10%. Dapat dilihat bahwa kadar vitamin C pada setiap perlakuan mengalami penurunan secara signifikan, ini artinya perlakuan sampel yang dilakukan mempengaruhi nilai kadar vitamin C minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor. Menurut referensi vitamin C dalam jahe merah adalah 4 mg/100 g dan vitamin C dalam kandungan daun kelor kering adalah 17,3 mg/100g bahan. Jika didasarkan pada keterangan vitamin C pada tabel tersebut maka hasil analisis kadar vitamin C yang dihasilkan mendekati nilai tersebut. Terdapat beberapa perbedaan sesuai dengan perlakuan sampel, dikarenakan jumlah kandungan kelor yang lebih banyak, menghasilkan nilai kadar vitamin C yang besar. Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang dapat rusak dan teroksidasi oleh panas, dalam pembuatan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor terdapat proses pengeringan pada jahe merah dan daun kelor sehingga mengakibatkan nilai kadar vitamin C berkurang. Maka terkait penurunan nilai kadar

vitamin C yang terjadi pada penelitian ini dapat disebabkan oleh pemanasan yang kurang stabil atau suhu yang tidak terkontrol selama proses pengeringan terjadi.

C. Uji pH

pH, singkatan dari "potensi hidrogen" atau "*power of hydrogen*", adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan suatu larutan. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14 dan nilai 7 menunjukkan keasaman netral. Pengujian pH dilakukan menggunakan indikator universal.



Gambar 3. Grafik Uji pH

Pada gambar di atas menunjukkan pH rata-rata untuk minuman bubuk instan jahe merah berada pada kisaran 6. Nilai pH tersebut memungkinkan bakteri untuk tumbuh, sebab bakteri dapat tumbuh dengan cepat pada produk pangan dengan pH 6 – 8 (Asiah, dkk., 2018). Oleh karena itu diperlukan adanya pengemasan yang baik yang dapat melindungi produk dari bahaya kontaminasi. Pada penelitian ini, kemasan yang digunakan adalah kemasan saset aluminium foil. Derajat keasaman dalam produk pangan perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi kualitas secara kimiawi produk. Derajat keasaman produk juga digunakan sebagai indikator pertumbuhan mikroorganisme dalam produk pangan selama proses penyimpanan. (Asiah, dkk., 2018). Beberapa penelitian tentang jahe merah dihasilkan pH berada pada kisaran 5-6 (Wati Sukmawati., 2019). Sedangkan untuk daun kelor berada pada kisaran 7-9, sehingga menjadikannya netral atau sedikit basa. Akan tetapi nilai pH pada minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor akan tergantung pada konsentrasi, formula dan bahan lain yang digunakan seperti gula dan maltodekstrin.

D. Uji Masa Simpan

Praduga uji masa simpan adalah suatu proses untuk memperkirakan atau mengestimasi berapa lama suatu produk dapat tetap berkualitas dan aman untuk dikonsumsi setelah diproduksi. Pada penelitian minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan variasi maltodekstrin, praduga uji masa simpan dapat dilakukan dengan menyimpan produk dalam kondisi yang sesuai dan memantau perubahan

kualitasnya seiring berjalannya waktu. Pengukuran umur masa simpan dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Enny Hawani tentang pengukuran umur masa simpan serbuk. Produk yang disimpan selama ± 1 bulan dengan variasi penyimpanan pada suhu 27°C, 36°C, 46°C. Berikut hasil analisis uji masa simpan produk:

Suhu 27°C

- a. Pada minggu ke 1 produk mengalami perubahan pada warna, yaitu dari krem kehijauan menjadi krem kecoklatan.
- b. Pada minggu 3 dan 4 produk tidak mengalami perubahan yang berbeda dari warna, rasa dan aroma.

Suhu 36°C

- a. Pada minggu ke 1 produk mengalami perubahan warna dari warna krem kehijauan menjadi krem kecoklatan dan perubahan aroma daun kelor yang lebih dominan.
- b. Pada minggu 3 dan 4 produk mengalami perubahan pada warna menjadi coklat muda dan aroma daun kelor lebih dominan serta rasa jahe yang kurang pedas.

Suhu 46°C

- a. Pada minggu ke 2, 3 dan 4 produk mengalami perubahan warna menjadi warna coklat muda.
- b. Pada minggu ke 1 produk memiliki aroma daun kelor yang lebih dominan dan pada minggu ke 2, 3 dan 4 aroma daun kelor tercium berbeda dibandingkan biasanya dan rasa jahe tidak pedas.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa produk yang disimpan pada suhu 27°C tidak mengalami perubahan yang signifikan dari segi aroma, rasa, dan warna. Namun, pada suhu 36°C dan 46°C, produk lebih rentan mengalami kerusakan cepat dalam hal rasa, warna, dan aroma. Annisa Setianingsih (2021), dalam penelitiannya tentang minuman serbuk, merekomendasikan penyimpanan produk di tempat yang kering dan terhindar dari sinar matahari langsung. Suhu ruangan yang stabil dan relatif rendah, sekitar 20-25°C, merupakan pilihan terbaik untuk menyimpan minuman serbuk. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Enny Hawani (2013), minuman serbuk lebih tahan lama disimpan pada suhu 27°C. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa suhu 27°C dengan kondisi yang kering merupakan masa simpan terbaik untuk produk tersebut.

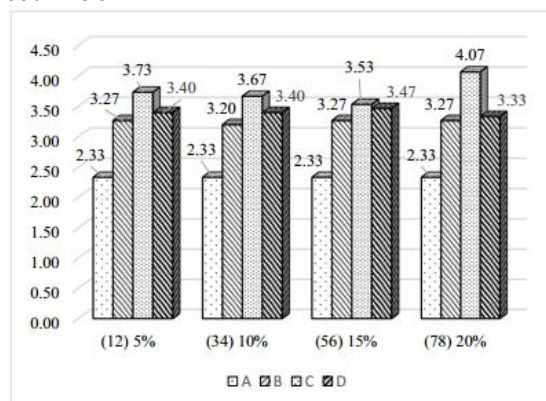
E. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu metode yang biasa digunakan sebagai bentuk yang ditujukan pada mutu atau kualitas suatu pangan serta daya terima dari suatu produk. Selain itu, pada penelitian ini pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi jahe merah dan daun kelor dengan variasi maltodekstrin. Dalam uji organoleptik ini prinsip yang digunakan yaitu dengan memanfaatkan panca indera manusia. Pengujian organoleptik ini menggunakan uji kesukaan (skala hedonik) dengan menggunakan 15 orang sebagai

panelis yang berkategori tidak terlatih. Uji organoleptik ini terdapat indikator penilaian yang terdiri dari rasa air seduhan, kekentalan air seduhan, aroma air seduhan, warna air seduhan dan warna serbuk dengan skala hedonik 1-5 (sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka dan sangat suka) dan skoring. Pada pengujian ini disediakan angket sederhana yang diisi oleh panelis dan pengujian dilakukan dengan menggunakan tingkat kesukaan yang dimana produk minuman bubuk instan diamati serta dirasakan oleh panelis. Untuk tingkat kesukaan setiap produk dapat diketahui melalui hasil angket yang telah dianalisis menggunakan uji T (*Tests of Between-Subjects Effects*) untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan dalam respon hedonik pada setiap perlakuan.

F. Rasa Air Seduhan

Hasil analisis statistik *Tests of Between-Subjects Effects* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (0,000) < 0,05 hal ini menunjukkan perlakuan antara perbandingan jahe merah dan daun kelor serta variasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap rasa minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara setiap sampel. Berikut grafik hasil uji organoleptik pada rasa air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor.



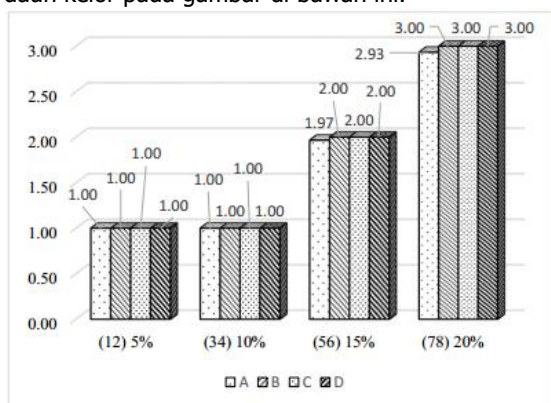
Gambar 4. Uji Organolepti Rasa Air Seduhan

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang tidak begitu berbeda. Rata-rata penilaian pada indikator rasa air seduhan berkisar antara 2,33- 4,07 (tidak suka hingga suka). Perlakuan dengan nilai terendah didapat pada perlakuan A12, A34, A56 dan A78 dengan perbandingan jahe merah dan daun kelor (55%:45%) dan maltodekstrin yang digunakan 5%, 10%, 15% dan 20%. Perlakuan sampel C78 dengan perbandingan jahe merah dan daun kelor (75%:25%) menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi dengan hasil nilai rata-rata yang diperoleh 4,07. Dapat dianalisis bahwa peningkatan perbandingan jahe merah dan daun kelor mempengaruhi rasa air seduhan minuman bubuk instan. Rasa menjadi salah satu hal penting dalam kualitas produk minuman.

Konsumen akan memperhatikan rasa dan memberikan penilaian pada produk apakah layak diapresiasi atau tidak untuk dikonsumsi. Pengaruh gula sangat mempengaruhi dalam minuman bubuk instan ini. Dalam setiap sampel yang dilakukan menggunakan jumlah gula yang sama yaitu 85% pada setiap sampel. Daun kelor atau *Moringa oleifera* memiliki rasa yang agak pahit, netral, dan tidak beracun (Qurratu Aini., 2019). Pada sampel A12, A34, A56 dan A78, penggunaan jumlah daun kelor yang berlebihan akan menyebabkan rasa pahit yang tidak diinginkan. Di sisi lain, pada sampel D12, D34, D56 dan D78, tingkat kepedasan jahe merah yang tinggi akibat penggunaan jumlah jahe yang berlebihan tidak disukai. Berdasarkan pernyataan tersebut, disimpulkan bahwa tingkat jumlah perbandingan daun kelor memiliki pengaruh signifikan terhadap rasa minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor. Penurunan jumlah daun kelor yang digunakan akan mengurangi tingkat kepahitan pada minuman bubuk instan, begitu pula dengan penurunan jumlah jahe yang digunakan akan mengurangi tingkat kepedasan pada minuman bubuk instan tersebut.

G. Kekentalan Air Seduhan

Hasil analisis statistik *Tests of Between-Subjects Effects* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (0,000) < 0,05 hal ini menunjukkan perlakuan antara perbandingan jahe merah dan daun kelor serta variasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap kekentalan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara setiap sampel. Dapat dilihat hasil uji organoleptik terhadap kekentalan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Uji Kekentalan Minuman

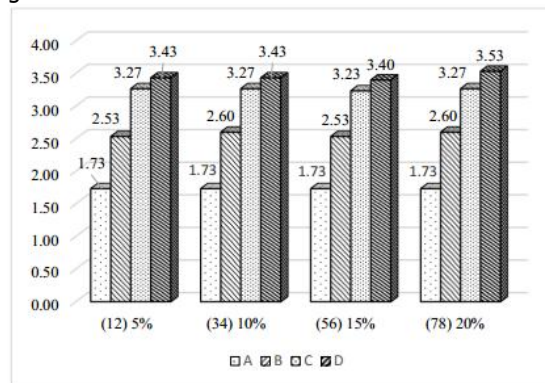
Pada gambar di atas panelis merasakan bahwa minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan nilai terendah terdapat pada perlakuan A12, A34, B12, B34, C12, C34, D12 dan D34 dengan nilai 1 (encer). Sedangkan nilai tertinggi adalah perlakuan B78, C78, dan D78 dengan nilai 3 (agak kental). Semua variasi menggunakan perbandingan jahe merah dan daun kelor yang sama, tetapi perbedaan

terletak pada penambahan maltodekstrin sebanyak 20%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kekentalan rata-rata minuman bubuk instan ini berkisar antara 1 (encer) hingga 3 (agak kental). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan maltodekstrin berpengaruh terhadap kekentalan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor. Penelitian lain (Setiawan., 2020) juga menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin memiliki pengaruh signifikan terhadap viskositas. Selain itu, dalam penelitian lainnya (Michella C. Gabriela, dkk., 2020), maltodekstrin juga digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan minuman instan untuk mempercepat pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

H. Aroma Air Seduhan

Hasil analisis statistik *Tests of Between Subjects Effects* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (0,000) < 0,05 hal ini menunjukkan perlakuan antara perbandingan jahe merah dan daun kelor serta variasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap aroma air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara setiap sampel. Aroma air seduhan ini merupakan tingkat kesukaan panelis terhadap minuman bubuk instan. Dapat dilihat hasil uji organoleptik terhadap aroma air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Grafik Uji Aroma Minuman

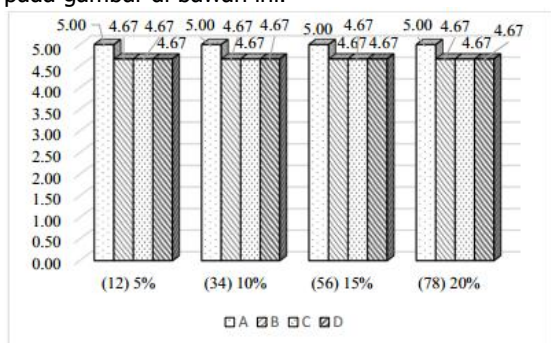
Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang sangat berbeda terhadap aroma air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor. Nilai rata-rata terendah adalah 1,73 (tidak suka) pada sampel A12, A34, A56 dan A78, sementara nilai tertinggi adalah 3,53 (agak suka) pada sampel D78. Perlakuan A12, A34, A56 dan A78 dengan perbandingan jahe merah dan daun kelor (55%:45%) tidak disukai oleh panelis. Sedangkan perlakuan D78 dengan perbandingan jahe merah dan daun kelor (85%:15%) agak disukai oleh panelis. Perbedaan ini diduga karena jahe merah memiliki aroma yang khas, sedangkan daun kelor memiliki aroma yang khas

juga, tetapi konsentrasi yang diberikan pada setiap perlakuan berbeda.

Pada sampel A12, A34, A56 dan A78 dimana daun kelor digunakan sebanyak 45%, aroma minuman bubuk instan sangat dipengaruhi oleh daun kelor. Namun, pada sampel D78 dengan konsentrasi daun kelor 15%, aroma minuman bubuk instan tidak terlalu dipengaruhi oleh daun kelor. Menurut Arini Sulfiani (2018), daun kelor memiliki aroma yang kurang baik atau hambar. Namun, dalam penelitian ini, ada beberapa panelis yang sedikit menyukai aroma daun kelor, tetapi sebagian besar tidak menyukainya. Sebagai kesimpulan, minuman bubuk instan yang dihasilkan kurang disukai oleh panelis.

I. Warna Air Seduhan

Hasil analisis statistik *Tests of Between Subjects Effects* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (0,000) < 0,05 hal ini menunjukkan perlakuan antara perbandingan jahe merah dan daun kelor serta variasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap warna air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara setiap sampel. Warna air seduhan ini merupakan tingkat skoring panelis terhadap minuman bubuk instan. Dapat dilihat hasil uji organoleptik terhadap warna air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor pada gambar di bawah ini.



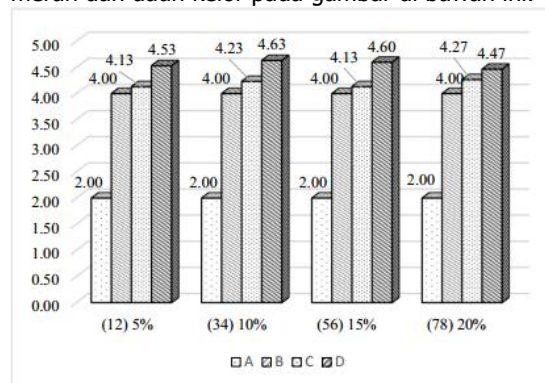
Gambar 7. Grafik Uji Organoleptik Warna

Pada gambar di atas menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Rata-rata penilaian terendah untuk indikator warna air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan nilai 4,67 (warna cenderung krem kekuningan) pada sampel B12- B78, C1-C78, D12-D78. Sedangkan nilai tertinggi terdapat pada sampel A12-A78 dengan nilai 5 (warna krem). Perlakuan A12-A78, yang menggunakan perbandingan jahe merah dan daun kelor sebesar (55%:45%), menghasilkan air dengan warna krem, sedangkan sampel lainnya memiliki warna yang serupa. Berdasarkan gambar tersebut, dapat disimpulkan bahwa rata-rata warna air seduhan minuman bubuk jahe merah adalah krem. Hal ini disebabkan oleh dominasi warna yang dihasilkan oleh jahe merah dan gula aren

dibandingkan dengan warna yang dihasilkan oleh daun kelor yang digunakan dalam pembuatan minuman bubuk instan.

J. Warna Serbuk

Hasil analisis statistik *Tests of Between-Subjects Effects* dapat dilihat bahwa nilai signifikansi (0,000) < 0,05 hal ini menunjukkan perlakuan antara perbandingan jahe merah dan daun kelor serta variasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap warna air seduhan minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di antara setiap sampel. Warna serbuk ini merupakan tingkat skoring panelis terhadap minuman bubuk instan. Dapat dilihat hasil uji organoleptic terhadap serbuk minuman instan jahe merah dan daun kelor pada gambar di bawah ini.



Gambar 8. Grafik Uji Warna Serbuk

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang tidak begitu jauh. Nilai terendah didapat pada perlakuan A12-A78 dengan konsentrasi jahe merah dan daun kelor (55%:45%) memiliki nilai 2 (berwarna krem kehijauan) sedangkan untuk nilai tertinggi didapat pada perlakuan sampel D34 dengan konsentrasi (85%:15%) dengan nilai 4,63. Semakin banyak jahe yang digunakan dan maka warna serbuk akan menjadi krem, maka dapat dianalisis bahwa penambahan jumlah jahe merah dan pengurangan daun kelor mempengaruhi warna serbuk minuman instan jahe merah dan daun kelor.

K. Perlakuan Terbaik

Untuk menentukan perlakuan terbaik pada minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan variasi maltodekstrin yaitu menggunakan metode indeks efektivitas *De Garmo*, dengan menghitung hasil nilai efektivitas (NE) dan nilai produk/produktivitas (NP) yang dihitung menggunakan rumus di bawah ini:

$$NE = \frac{\text{Rerata perlakuan} - \text{Rerata perlakuan terburuk}}{\text{Selisih}}$$

$$NP = \text{Bobot Nilai} \times NE$$

Apabila nilai efektivitas dan nilai produk yang dihasilkan tinggi, maka ini akan menjadi faktor

penentu perlakuan terbaik. Uji indeks efektivitas pada minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor dengan variasi maltodekstrin menunjukkan bahwa formulasi terbaik diperoleh pada perlakuan C78. Formulasi ini terdiri dari perbandingan jahe merah dan daun kelor sebesar 75%:25% dan maltodekstrin sebesar 20%. Nilai efektivitas yang diperoleh adalah sebesar 3,70 sementara nilai produknya sebesar 0,82. Perlakuan C78 memiliki kadar air sebesar 3,163% dan kadar vitamin C sebesar 10,353 mg/100g. Pada uji organoleptik, panelis memberikan nilai kesukaan yang tinggi untuk sampel C78 dengan rasa air seduhan sebesar 4,07 (suka), kekentalan air seduhan sebesar 3 (agak kental), aroma air seduhan sebesar 3,27 (agak suka), warna air seduhan mendekati warna krem sebesar 4,67 dan warna serbuk dengan warna agak krem sebesar 4,27. Untuk menjaga masa simpan produk yang lebih lama, disarankan untuk menyimpannya pada suhu kamar atau suhu sekitar 27°C. Dengan kondisi penyimpanan tersebut, produk dapat tetap baik dan aman dikonsumsi selama lebih dari 1 bulan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi optimal minuman bubuk instan jahe merah dan daun kelor diperoleh pada sampel C56 (75% jahe merah : 25% daun kelor, maltodekstrin 15%) dengan kadar air sebesar 3,030%. Kandungan vitamin C tertinggi terdeteksi pada sampel A12 dan A34 (55% jahe merah : 45% daun kelor, maltodekstrin 5%), yaitu sebesar 13,941 mg/100 g. Berdasarkan uji organoleptik, tingkat penerimaan panelis tertinggi terdapat pada sampel C78 (75% jahe merah : 25% daun kelor, maltodekstrin 20%), yang ditandai dengan penilaian positif terhadap rasa, kekentalan, aroma, serta warna serbuk dan warna seduhan. Variasi konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap tingkat kekentalan minuman, di mana peningkatan konsentrasi menghasilkan tekstur yang lebih berat, tetapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap atribut rasa, aroma, maupun warna seduhan.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan perbaikan pada proses pengolahan jahe merah dan daun kelor guna memperoleh mutu bahan baku yang lebih optimal sehingga kualitas produk akhir dapat meningkat. Penambahan gula aren dapat dipertimbangkan sebagai alternatif pemanis alami untuk memberikan cita rasa manis khas sekaligus meningkatkan tingkat penerimaan konsumen. Selain itu, diperlukan analisis lanjutan terhadap parameter mutu tambahan, seperti kadar abu, gula reduksi, sakarosa, dan komponen lain yang relevan, agar produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar mutu pangan yang berlaku, khususnya mengacu pada SNI 01-4320-1996.

DAFTAR PUSTAKA

- Foods. (2024). Characterization of Moringa oleifera leaf powder extract encapsulated in maltodextrin and/or gum Arabic coatings. *Foods*, 12(12), 3044. <https://doi.org/10.3390/foods12123044>
- Jayanudin, J., Lestari, R. S. D., Fathurohman, A., & Dewo, S. (2023). Microencapsulation of red ginger oleoresin in maltodextrin and carrageenan using spray-drying. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jutek/article/view/12704>
- Kusumaningrum, M., Imani, N. A. C., Pradnya, I. N., Permanadewi, I., & Asri, S. (2025). Development of antioxidant-rich Moringa oleifera leaf extract encapsulation using maltodextrin and gum Arabic. *International Journal of Food*, 2(1). Retrieved from <https://jurcon.ums.edu.my/ojums/index.php/IJF/article/view/5559>
- Lestario, L. N., Melanie, & Rahardjo, M. (2023). Effect of maltodextrin concentration on anthocyanin content and antioxidant activity of rukem fruits extract powder. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 34(2), 142–151. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/40741>
- Luliana, S., Amalia, S., & Isnindar, I. (2022). Formulasi serbuk instan ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *rubrum*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/16499>
- Tadulako University, et al. (2023). Physicochemical and organoleptic properties of moringa instant (*Moringa oleifera* Lam) drink enriched with ginger, turmeric, galangal, and lemongrass. *Journal of Food Processing and Preservation*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40265968/>
- Yanti, H. F., Violalita, F., Syahrul, S., & Fahmy, K. (2022). Determination of maltodextrin concentration in red ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) and cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) instant drink. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1038/1/012047>