

PENGARUH PERBEDAAN KOMPOSISI KUNYIT, ASAM JAWA DAN GULA MERAH TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK, pH, VISKOSITAS DAN ANTIOKSIDAN MINUMAN HERBAL KUNYIT ASAM

[The Effect of Different Compositions of Turmeric, Tamarind, and Palm Sugar on the Organoleptic Characteristics, pH, Viscosity, and Antioxidant Activity of Turmeric Tamarind Herbal Drink]

Masniati^{1*}, Tamrin¹, Sri Rejeki¹, Andi Laila Nugrawati M¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

* Email : Masniatipangan@gmail.com (Telp: +6285255046614)

Diterima tanggal 27 Januari 2024

Disetujui tanggal 24 Maret 2024

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of varying compositions of turmeric, tamarind, and palm sugar on the organoleptic characteristics, pH, viscosity, and antioxidant activity of a turmeric tamarind herbal drink. The research utilized a Completely Randomized Design with the following treatments: K0 (50 g turmeric : 50 g tamarind : 0 g palm sugar), K1 (40 g turmeric : 40 g tamarind : 20 g palm sugar), K2 (35 g turmeric : 35 g tamarind : 30 g palm sugar), and K3 (30 g turmeric : 30 g tamarind : 40 g palm sugar). The results showed that the panelists preferred the K3 treatment, with scores of 3.44 for color (somewhat liked), 3.31 for aroma (somewhat liked), 3.34 for taste (somewhat liked), and 3.10 for consistency (somewhat liked). The chemical analysis of the most preferred drink (K3) showed a pH of 4.95 and a viscosity of 1.68 cP. The antioxidant activity was 82.67%, with an IC₅₀ value of 142.99 ppm.

Keywords: palm sugar, tamarind, turmeric, turmeric acid drink

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan komposisi antara kunyit, asam jawa dan gula merah terhadap karakteristik organoleptik, pH, Viskositas dan antioksidan minuman herbal kunyit asam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan K₀ (Kunyit 50 g : asam jawa 50 g : gula merah 0 g), K₁ (Kunyit 40 g : asam jawa 40 g : gula merah 20 g), K₂ (Kunyit 35 g : asam jawa 35 g : gula merah 30 g), K₃ (Kunyit 30 g : asam jawa 30 g : gula merah 40 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian organoleptik terpilih oleh panelis terhadap perlakuan K₃ (Kunyit 30 g : asam jawa 30 g : gula merah 40 g) dengan parameter yaitu warna 3,44 (agak suka), aroma 3,31 (agak suka), rasa 3,34 (agak suka) dan kekentalan 3,10 (agak suka). Analisis kimia perlakuan terbaik dari produk minuman herbal kunyit asam terpilih yaitu analisis pH 4,95 viskositas 1,68 cP. Aktivitas antioksidan sebesar 82,67% dan nilai IC₅₀ sebesar 142,99 ppm.

Kata kunci: asam jawa, gula merah, kunyit, minuman kunyit asam

PENDAHULUAN

Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah yang banyak digunakan sebagai bumbu dalam berbagai jenis masakan dengan nama latin *Curcuma domestica* Val. Khasiat kunyit diantaranya sebagai antioksidan, anti karsinogen, anti alzheimer dan juga anti kanker (Depkes, 1995). Kunyit dikenal sebagai penyedap, penetral bau pada masakan, seperti gulai opor dan soto, serta pewarna pada nasi kuning. Kunyit dimanfaatkan secara luas oleh industri makanan, minuman, obat-obatan, kosmetik dan tekstil.

Kandungan kimia yang terdapat di dalam kunyit adalah minyak asiri sekitar 3-5 %. Minyak asiri kunyit ini terdiri senyawa d-alfa-pelandren (1%), d-sabinen (0,6%), cineol (1%), borneol (0,5%), zingiberen (25%), tirmeron (58%), seskuioterpen alkohol (5,8%), alfa-atlanton, dan gamma-atlanton. Komponen zat warna/pigemin pada kunyit yang utama adalah kurkumin yakni sebanyak 2,5-6%, selain itu kunyit juga mengandung zat warna lain seperti monodesmetoksikurkumin dan bidesmetoksikurkumin. Pigmen kurkumin inilah yang memberi warna kuning oranye pada rimpang. Kunyit sering digunakan sebagai bahan baku minuman seperti kunyit asam. Kunyit asam merupakan minuman yang dibuat dari bahan baku utama berupa sari dari rimpang kunyit (*Curcuma domestica*), daging buah asam jawa (*Tamarindus indica*) dan gula. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa atau komponen fungsional pada kunyit, seperti kurkuminoid dan minyak atsiri (Muniroh *et al.*, 2010).

Asam jawa dikenal memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Tanaman ini dapat berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antiviral, dan antidiabetik. Senyawa fenoliknya mampu melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif yang dapat menyebabkan mutagenesis, karsinogenesis, penuaan dan atherosklerosis. Menurut Ayu (2009), buah asam jawa memiliki aktivitas sebagai antiulser. Aktivitas antiulser ini diketahui berasal dari tanin. Mekanisme tanin sebagai antiulser yaitu dengan cara mengurangi sekresi asam lambung. Daging buah asam jawa mengandung asam sirtat, asam tartrat dan asam malat. Asam-asam ini sebagian besar terikat oleh kalium antara lain kalium bitartrat, sterol/terpen, saponin, pektin, selulosa, gula, vitamin A, B dan C (Anonim, 1995). Asam jawa memiliki warna coklat kehitaman, berbau manisan buah, rasa asam manis-manisan. Daging buah asam jawa berkhasiat sebagai pencahar (laksan), pereda demam, mengobati sakit perut, mengobati sariawan, mengobati wasir dan rematik (Soedibyo, 1998).

Gula merah adalah gula berbentuk padat, berwarna coklat kemerahan sampai dengan coklat tua. Gula yang secara tradisional dihasilkan dari pengolahan nira, dengan cara menguapkan airnya sampai cukup kental dan kemudian dicetak atau dibuat serbuk. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata* Merr.), nipah (*Nypa fruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera* Linn.), dan kelapa (*Cocos nucifera* Linn.) atau jenis palma lainnya, berbentuk cetak atau serbuk/granula. Gula merah memiliki tekstur dan struktur yang kompak, serta tidak terlalu keras sehingga mudah dipatahkan dan memberi kesan empuk. Selain itu, gula merah juga memiliki aroma dan rasa yang khas. Rasa manis pada gula merah disebabkan kandungan beberapa jenis gula seperti sukrosa, fruktosa, glukosa dan maltosa (Nurlela, 2002). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perbedaan komposisi kunyit, asam jawa dan gula merah terhadap sifat organoleptik dan karakteristik fisikokimia minuman herbal kunyit asam.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yaitu kunyit yang diperoleh dari Kota Kendari, asam jawa diperoleh dari Kota Kendari. Bahan pendukung berupa air, gula merah dan garam. Bahan kimia meliputi : etanol (Merck), DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) (Sigma), larutan Biuret (Merck) dan n-heksana (Merck) .

Tahapan Penelitian

Pembuatan Sari Kunyit (Aprilistyawati, 2011)

Proses pembuatan kunyit diawali dengan sortasi yang bertujuan untuk memilih kunyit yang berkualitas baik, kemudian dilakukan pencucian dengan air bersih. Kunyit bersih ditiriskan kemudian diparut dan diayak dengan ukuran 80 mesh yang bertujuan untuk memperoleh ukuran partikel sari kunyit yang seragam.

Pembuatan Sari Asam Jawa (Soemardji, 2007)

Buah asam jawa dikupas, dipisahkan anatar daging dan bijinya, lalu daging buah asam jawa ditimbang sebanyak 25 g dan ditambahkan air sebanyak 50 ml untuk mendapatkan sari buah asam jawa.

Pembuatan Kunyit Asam (Zain, 2012)

Proses pembuatan minuman herbal kunyit asam yaitu pencampuran bahan seperti kunyit, asam jawa dan gula merah sesuai perlakuan (K₀, Kunyit 50 g:asam jawa 50 g: gula 0 g, K₁= kunyit 40 g:asam jawa 40 g: gula 20 g, K₂= kunyit 35 g :asam jawa 35 g: gula 30 g, K₃= kunyit 30 g:asam jawa 30g: gula 40 g), masing-masing perlakuan ditambahkan air 500 ml dan garam 2 g. Bahan yang telah dicampur dipanaskan selama 10 menit.

Penilaian Organoleptik (Winarno, 2004)

Penilaian organoleptik dilakukan berdasarkan metode hedonik suatu metode pengujian yang didasarkan atas tingkat kesukaan panelis terhadap minuman herbal kunyit asam jawa yang disajikan. Uji metode hedonik dilakukan pada 30 panelis agak terlatih dengan menggunakan lima skala yaitu 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka) dan 1 (sangat tidak suka). Uji ini dilakukan terhadap parameter warna, aroma, rasa, kekentalan,pH, viskositas, dan antioksidan dari produk minuman herbal kunyit asam yang dihasilkan.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 4 perlakuan yaitu K₀, Kunyit 50 g:asam jawa 50 g: gula 0 g, K₁= kunyit 40 g:asam jawa 40 g: gula 20 g, K₂= kunyit 35 g :asam jawa 35 g: gula 30 g, K₃= kunyit 30 g:asam jawa 30 g: gula 40 g. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga keseluruhan ada 16 unit percobaan.

Variabel Pengamatan

Pengamatan pada penelitian ini yaitu meliputi uji organoleptik warna, aroma, rasa, dan kekentalan. Analisis fisikokimia meliputi analisis viskositas menggunakan metode Ostwald (Sutiah *et al.*, 2008), analisis pH (AOAC) (1984), analisis uji aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004).

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika nilai F hitung lebih besar dari pada F tabel dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan`s multiple range test*) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis ragam pengaruh penambahan kunyit asam jawa gula merah terhadap parameter kesukaan organoleptik yang meliputi aroma, rasa, kekentalan dan warna produk minuman kunyit asam disajikan pada Tabel 1. Hasil penilaian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kunyit asam jawa gula merah berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik warna, aroma, rasa dan kekentalan pada produk minuman herbal kunyit asam yang dihasilkan.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh penambahan kunyit asam jawa gula merah terhadap karakteristik organoleptik produk minuman kunyit asam

No.	Variabel Pengamatan	Hasil Analisis Ragam
1.	Organoleptik warna	**
2.	Organoleptik aroma	*
3.	Organoleptik rasa	**
4.	Organoleptik kekentalan	**

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) * = berpengaruh nyata

Warna

Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% pengaruh penambahan kunyit, asam jawa dan gula merah terhadap penilaian organoleptik warna minuman herbal kunyit asam disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan kunyit, asam jawa dan gula merah pada minuman herbal kunyit asam terhadap penilaian organoleptik warna diperoleh penilaian panelis tertinggi pada perlakuan K₃ sebesar 3,44 (agak suka) dan terendah perlakuan K₁ sebesar 2,98 (agak suka). Hal ini disebabkan oleh warna yang terkandung dalam asam menghasilkan warna yang agak coklat dan lebih disukai panelis, warna tersebut berasal dari senyawa alkaloid dan tanin yang terdapat pada asam. Yuniarti (2008) menyatakan bahwa asam jawa mengandung senyawa alkaloid dan tanin yang merupakan zat penimbul warna coklat.

Tabel 2. Rerata hasil penilaian organoleptik warna minuman herbal kunyit asam

Perlakuan (K :A:G)	Rerata±Stdev	Kategori
K ₀ = 50 : 50 : 0	3,01 ^b ± 0,17	Agak Suka
K ₁ = 40 : 40 : 20	2,98 ^b ± 0,08	Agak Suka
K ₂ = 35 : 35 : 30	3,38 ^a ± 0,17	Agak Suka
K ₃ = 30 : 30 : 40	3,44 ^a ± 0,28	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%. K (kunyit), A (asam jawa) dan G (gula Merah)

Aroma

Hasil penilaian panelis terhadap uji organoleptik aroma minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah disajikan pada Tabel 3. Perlakuan perbedaan konsentrasi penambahan kunyit, asam jawa dan gula merah pada minuman herbal kunyit asam terhadap penilaian organoleptik aroma diperoleh penilaian panelis tertinggi pada perlakuan K₃ sebesar 3,31 (agak suka) dan terendah perlakuan K₂ sebesar 2,83 (agak suka) (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh aroma yang berasal dari asam. Sejalan dengan penelitian Rukmana (2005) yang menyatakan bahwa asam jawa mengandung 8-14% asam tartarat, 30-40% gula, serta sejumlah kecil asam sitrat dan kalium bitatrat sehingga beraroma sangat masam.

Tabel 3. Rerata hasil penilaian organoleptik warna minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah

Perlakuan (K :A:G)	Rerata±Stdev	Kategori
K ₀ = 50 : 50 : 0	3,03 ^{ab} ± 0,22	Agak Suka
K ₁ = 40 : 40 : 20	3,14 ^a ± 0,13	Agak Suka
K ₂ = 35 : 35 : 30	2,83 ^b ± 0,26	Agak Suka
K ₃ = 30 : 30 : 40	3,31 ^a ± 0,08	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%. K (kunyit), A (asam jawa) dan G (gula Merah)

Rasa

Hasil penilaian panelis terhadap uji organoleptik aroma minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa penilaian panelis tertinggi pada perlakuan K₃ sebesar 3,34 (agak suka) dan terendah perlakuan K₁ sebesar 2,76 (agak suka) terhadap minuman herbal yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh rasa pada minuman herbal kunyit asam yang dihasilkan memiliki rasa agak asam dan manis sehingga panelis lebih menyukai. Kesukaan panelis terhadap rasa cenderung meningkat dan menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula yang ditambahkan. Sejalan dengan penelitian Santoso (1993) yang menyatakan bahwa gula merah memiliki rasa yang manis yang disebabkan oleh kandungan beberapa jenis gula seperti, sukrosa, fruktosa, glukosa dan maltosa.

Tabel 4. Rerata hasil penilaian panelis terhadap organoleptik rasa minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah

Perlakuan (K :A:G)	Rerata \pm Stdev	Kategori
K ₀ = 50 : 50 : 0	2,90 ^b \pm 0,16	Agak Suka
K ₁ = 40 : 40 : 20	2,76 ^a \pm 0,15	Agak Suka
K ₂ = 35 : 35 : 30	3,25 ^b \pm 0,15	Agak Suka
K ₃ = 30 : 30 : 40	3,34 ^a \pm 0,24	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%. K (kunyit), A (asam jawa) dan G (gula Merah)

Kekentalan

Tabel 5 menunjukkan hasil penilaian panelis terhadap penilaian organoleptik kekentalan minuman herbal kunyit asam yang dihasilkan. Hasil menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi pada perlakuan K₃ sebesar 3,10 (agak suka) dan terendah perlakuan K₀ sebesar 2,60 (agak suka). Kekentalan suatu zat cair dengan penambahan gula tergantung pada lama waktu pemanasan. Semakin lama pemanasan yang dilakukan, maka semakin kental minuman herbal kunyit asam yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai viskositas. Daya larut dari gula yang tinggi akan mengurangi kelembaban relatif seimbang atau Equilibrium Relatif Humidity (ERH) dan akan mengikat air, semakin tinggi daya suhu pemanasan maka semakin tinggi daya larut dari gula (Buckle, 2007).

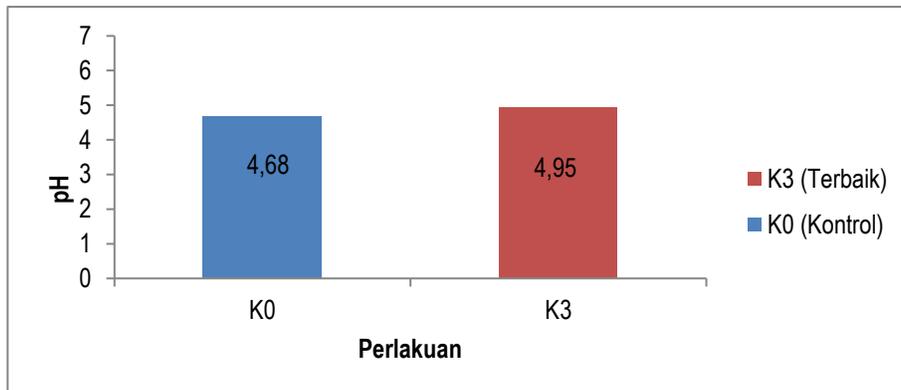
Tabel 5. Rerata hasil penilaian panelis terhadap organoleptik kekentalan minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah

Perlakuan (K :A:G)	Rerata \pm Stdev	Kategori
K ₀ = 50 : 50 : 0	2,60 ^b \pm 0,17	Agak Suka
K ₁ = 40 : 40 : 20	2,85 ^{ab} \pm 0,10	Agak Suka
K ₂ = 35 : 35 : 30	2,95 ^a \pm 0,22	Agak Suka
K ₃ = 30 : 30 : 40	3,10 ^a \pm 0,15	Agak Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT_{0,05} taraf kepercayaan 95%. K (kunyit), A (asam jawa) dan G (gula Merah)

Analisis pH

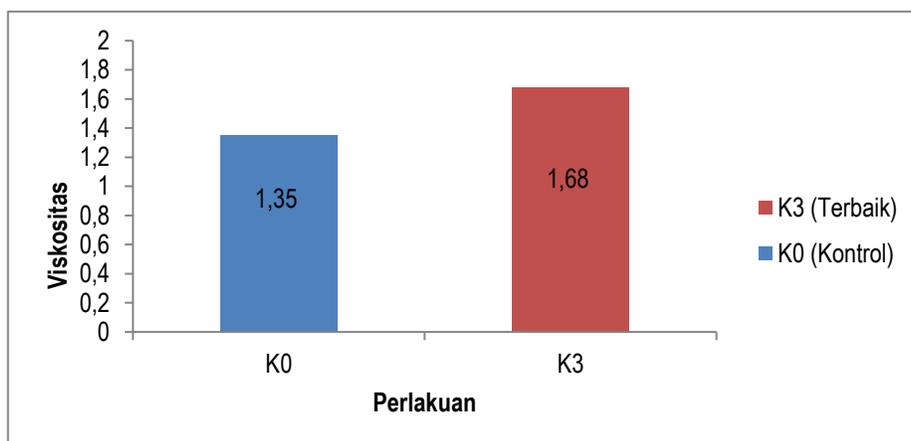
Perlakuan kontrol (K₀) memiliki pH yang lebih rendah yaitu 4,68 dibandingkan perlakuan terpilih (K₃) yang memiliki pH 4,95 (Gambar 1). Perbedaan nilai pH minuman herbal kunyit asam tersebut disebabkan oleh adanya penambahan konsentrasi asam yang berbeda pada setiap perlakuan. pH dipengaruhi oleh penambahan zat asam yang ditambahkan ke dalam air mengakibatkan bertambahnya ion hidrogen (H⁺) dalam air dan berkurangnya ion hidroksida (OH⁻), sehingga semakin bertambahnya ion hidrogen (H⁺) maka pH suatu zat akan semakin menurun demikian sebaliknya (Agustin, 2014).



Gambar 1. Analisis pH minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam, dan gula merah

Analisis sifat fisik viskositas

Viskositas adalah suatu larutan yang kondisinya dapat digambarkan sebagai larutan yang sulit dialirkan. Semakin tinggi nilai viskositas, semakin tinggi pula tingkat kekentalannya (Pebrianata, 2005). Nilai viskositas minuman herbal kunyit asam menunjukkan nilai viskositas K_3 (1,68) lebih tinggi daripada kontrol (1,35) (Gambar 2). Semakin tinggi konsentrasi gula semakin tinggi viskositasnya. Hal ini disebabkan adanya padatan yang dapat mengikat air, sukrosa, dan asam sitrat sehingga semakin banyak ikatan double helix yang terbentuk dan memerangkap air untuk gel (Eveline, 2010).

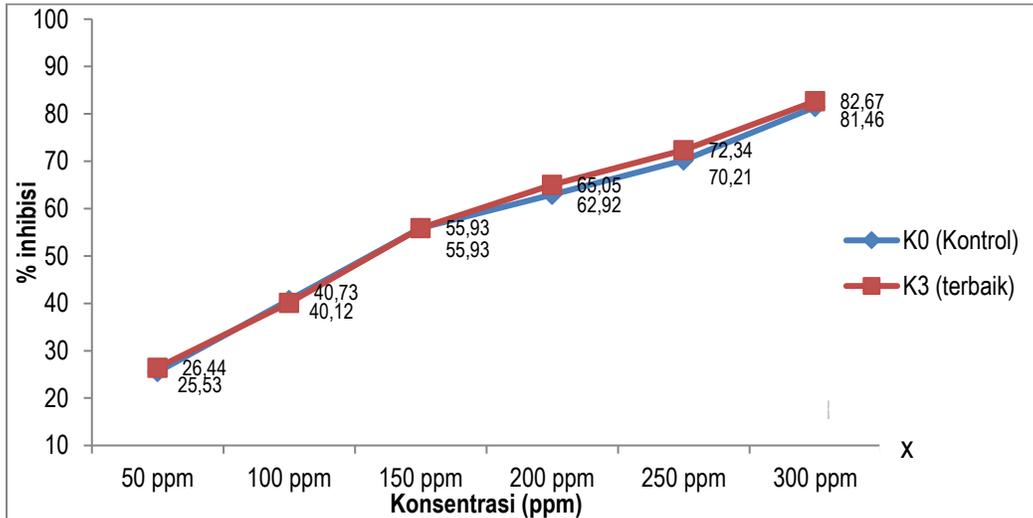


Gambar 2. Hasil analisis viskositas minuman herbal kunyit asam

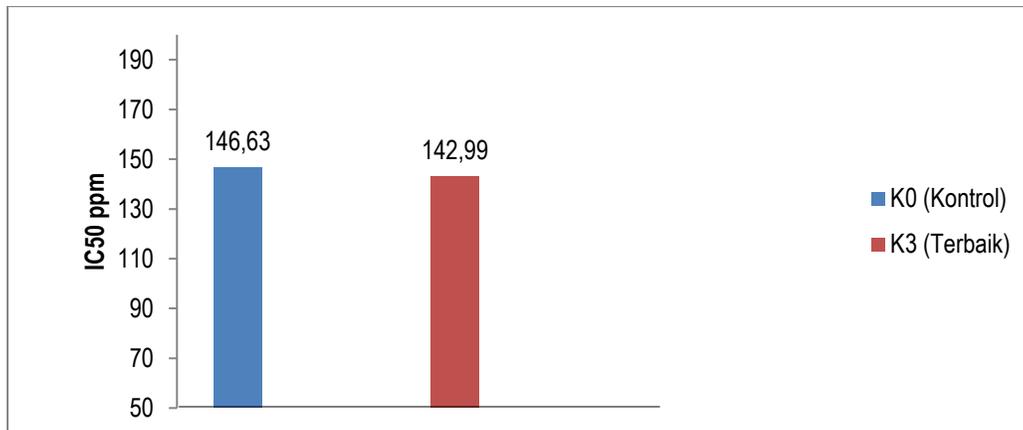
Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan semakin tinggi penambahan kunyit, asam jawa dan gula merah maka semakin rendah pula aktivitas antioksidan minuman kunyit asam (Gambar 3). Antioksidan merupakan senyawa pemberi *electron* (electron donor) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi perkembangannya reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibat kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2007). Perlakuan K_3 (kunyit 30 g : asam jawa 30 g : gula merah 40

g) memiliki % inhibisi sebesar 26,44 % (konsentrasi 50 ppm), 40,73 % (konsentrasi 100 ppm), 55,93 % (konsentrasi 150 ppm), 65,05 % (konsentrasi 200 ppm), 72,34 % (konsentrasi 250 ppm), 82,67 % (konsentrasi 300 ppm). Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi (ppm) maka semakin tinggi pula % inhibisinya.



Gambar 3. Aktivitas Antioksidan minuman herbal kunyit asam



Gambar 4. Nilai IC₅₀ produk minuman herbal kunyit asam

Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan produk minuman herbal kunyit asam diketahui bahwa nilai IC₅₀ pada perlakuan K₃ (pengaruh penambahan kunyit 30 g : asam jawa 30 g : gula merah 40 g) sebesar 142,99 ppm, perlakuan K₀ (100 g kunyit : asam jawa : gula merah) diperoleh nilai IC₅₀ minuman herbal kunyit asam sebesar 146,63 ppm (Gambar 4). Semakin rendah penambahan kunyit : asam jawa : gula merah pada pembuatan minuman herbal kunyit asam maka nilai IC₅₀ semakin baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Molyneux, (2004). Suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang baik apabila nilai IC₅₀ kurang dari 200 ppm. Apabila

suatu senyawa memiliki nilai IC_{50} di atas 200 ppm sampai 1.000 ppm maka dapat dinyatakan bahwa senyawa tersebut masih memiliki potensi sebagai antioksidan, namun aktivitasnya kurang baik. Proses pemanasan dapat mengakibatkan senyawa yang bersifat *volatile* mudah menguap, sehingga mengakibatkan aktivitas antioksidan menurun. Sedangkan apabila nilai IC_{50} berada di atas 200 ppm maka aktivitas antioksidannya sangat lemah (Molyneux 2004).

KESIMPULAN

Minuman herbal kunyit asam dengan penambahan kunyit, asam jawa dan gula merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik warna, aroma, rasa dan kekentalan minuman yang dihasilkan. Perlakuan terpilih panelis terdapat pada perlakuan K3 (Kunyit 30 g : asam jawa 30 g : gula merah 40 g) dengan parameter yaitu warna 3,44 (agak suka), aroma 3,31 (agak suka), rasa 3,34 (agak suka) dan kekentalan 3,10 (agak suka). Analisis kimia perlakuan terbaik dari produk minuman herbal kunyit asam terpilih yaitu analisis pH 4,95 viskositas 1,68 cP. Aktivitas antioksidan sebesar 82,67% dan nilai IC_{50} sebesar 142,99 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusti F dan Putri WDR. 2014. Pembuatan Jelly Drink *Averrhoa blimbi* L. (Kajian Proporsi Belimbing Wuluh : Air dan Konsentrasi Karagenan). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2(3): 1-9.
- AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemistry. Inc. Washington DC.
- Aprilistyawati, A. 2011. Khasiat Ramuan dan Jamu Tradisional. Balqist Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ayu PEK. 2009. Pengaruh Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Efek Ulserogenik Asetosal Pada Mencit (Naskah Publikasi). Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Buckle KA, Edwards GH, Fleet M. Wootton. 2007. Ilmu pangan. Penerjemahan hari purnomo dan adiono. *Departement of Education and Cultere Directorate General of Higher Educatio, International Development Progam of Australia Universities and Colleges*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, 606, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Eveline S. Djohan dan Cindy W. 2010. Pengaruh Konsentrasi Kappa Karagenan Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Jelly Belimbing Manis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan 8(1) : 31-34.
- Molyneux, P. 2004 *The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanakarin Journal of Science and Teknologi 26: 211-219.
- Mulyani S, Harsojuwono BA, Puspawati GAKD. 2014. Potensi Minuman Kunyit Asam (*Curcuma domestica* Val.-*Tamarindus indica* L.) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. Agritech 34(1):65-71.

- Muniroh L, Santi M, Triska SN, Rondius S. Minyak Atsiri Kunyit sebagai Anti Radang pada Penderita Gout Arthritis dengan Diet Tinggi Purin. *Makara Kesehatan* 14(2): 57-64.
- Navarro DF, de Souza MM, Neto RA, Golin V, Niero R, Yunes RA, Delle MF and Cechinel FV. 2002. *Phytochemical analysis and analgesic properties of Curcuma zedoaria grown in Brazil*. *Phytomedicine*. 9 (5): 427-32.
- Nengah. 1990. Kajian Reaksi Pencoklatan Termal Pada Proses Pembuatan Gula Merah Dari Nira Dan Aren. Tesis. Program Pasca Sarjana IPB.
- Nugroho NA. 1998. Manfaat dan Prospek Pengembangan Kunyit. Ed ke-1. PT.Trubus Agriwidya.Ungaran
- Nurlela, E. 2002. Kajian Faktor Yang Mempengaruhi Pembentukan Warna Gula Merah [Skripsi]. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB.
- Pebrianata, E. 2005. Pengaruh Pencampuran Kappa Dan Tota Karagenan Terhadap Kekuatan Gel dan Viskositas Karagenan Campuran [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Kelautan, IPB.
- Rukmana, R. 2005. Budidaya Asam Jawa. Kanisius, Yogyakarta
- Santoso, B. 1993. Pembuatan Gula Kelapa. Kanisius, Yogyakarta
- Soedibyo, M. 1998, Alam Sumber Kesehatan dan Kegunaan, Balai Pustaka, Jakarta
- Soemardji AA. 2007. *Tamarindus Indica* L or "Asam Jawa: The sour but sweet and usefull [Disertasi]. Japan: The institute of natural medicine University of Toyama.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. Gula Palma. Jakarta: Pusat Standarisasi Industri. Departemen Perindustrian. (SNI 01-3743-1995).
- Waghmare P, Patingrao D, Kadu P. 2015. *Extraction, Isolation, Purification and Identification of Curcumin*- Eur. J Biomed Pharm Sci 2 : 108-123.
- Winarno, FG. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarsi H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius. Yogyakarta.
- Yuniarti, T. 2008. Ensiklopedia Tanaman Obat Tradisional. Medpress. Jakarta.
- Yusuf, S. 2012. Psikologi Perkembangan Anak & Remaja. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Zain RSN. 2012. Formulasi, Karakterisasi, Dan Diversifikasi Rasa Minuman Fungsional Berbasis Kunyit Asam Serta Kajian Toksisitas Dan Stabilitasnya Selama Penyimpanan [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.