

***Effect of Types of Packaging and Duration of Cold Storage on The Wedang Uwuh Ready to Drink***

Veronica Ima Pujiastuti<sup>1</sup>, Rijantono Franciscus Maria<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Program Studi Sarjana Gizi, STIKes Panti Rapih, Yogyakarta  
Korespondensi email: veronica\_ima@stikespantirapih.ac.id

**ABSTRACT**

Wedang uwuh is a traditional drink from Yogyakarta and one of the local functional drinks with various ingredients with antioxidant compounds. Wedang uwuh ready-to-drink is one of the most popular commercial drinks because of its practicality, ease, and deliciousness to consume. The packaging type is an important aspect of maintaining the quality of functional drinks. This study aims to evaluate the physicochemical properties of ready-to-drink wedang uwuh during cold storage and examine the three types of packaging used to pack ready-to-drink wedang uwuh products. The research is an experimental randomized control trial design with two factors, the type of packaging including glass bottles (KC), polyethylene terephthalate (PET), polypropylene (PP), and the duration of cold storage (8-10°C) i.e. days 0, 7, 14, and 21. The analysis during the storage process was color intensity (L\*, a\*, b\* ), pH, and antioxidant activity. The statistical analysis uses two-way ANOVA and two-factor interaction using multifactor analysis of variance. The results showed a significant decrease in quality in terms of color intensity and pH starting on the 14th day of cold storage. L\* and b\* color intensity increased, while a\* decreased. The pH of "wedang uwuh" decreased during the storage process. Meanwhile, antioxidant activity significantly reduced from the 7th day. KC and PET were significantly able to maintain color intensity and antioxidant activity compared to PP, but not significantly different in pH. The interaction between the type of packaging and storage time affects the pH and antioxidant activity.

**Keywords:** *Wedang Uwuh, Cold Storage, Polyethylene Terephthalate (PET), Polypropylene (PP)*

**Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Dingin Terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Wedang Uwuh Siap Minum****ABSTRAK**

Wedang uwuh minuman tradisional dari Yogyakarta dan merupakan salah satu minuman fungsional lokal dengan berbagai bahan yang memiliki senyawa antioksidan. Produk wedang uwuh siap minum atau "*ready to drink*" menjadi salah satu produk yang digemari karena praktis, mudah dan nikmat dikonsumsi apalagi dalam keadaan dingin. Selain itu, kemasan menjadi salah satu aspek penting untuk menjaga kualitas minuman fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisikokimiawi pada wedang uwuh siap minum selama proses penyimpanan dingin dan mengkaji tiga jenis kemasan yang digunakan untuk mengemas produk wedang uwuh siap minum. Desain penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan dua faktor yaitu jenis kemasan antara lain botol kaca (KC), *polyethylene terephthalate*, (PET), *polypropylene* (PP), dan lama penyimpanan dingin (8-10°C) yaitu hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-21. Pengujian

yang dilakukan selama proses penyimpanan yaitu intensitas warna, pH, dan aktivitas antioksidan. Analisa menggunakan Anova dua arah dan interaksi dua faktor menggunakan multifaktor analysis of varian. Hasil pengamatan selama proses penyimpanan dingin menunjukkan penurunan kualitas secara signifikan terhadap intensitas warna dan pH yang dimulai hari ke-14. Intensitas warna  $L^*$  dan  $b^*$  semakin meningkat, sedangkan  $a^*$  semakin menurun. pH wedang uwuh mengalami penurunan selama proses penyimpanan dingin. Sedangkan aktivitas antioksidan mengalami penurunan secara signifikan dimulai pada hari ke-7. Jenis kemasan KC dan PET secara signifikan mampu mempertahankan intensitas warna, dan aktivitas antioksidan dibandingkan PP, namun tidak berbeda signifikan terhadap perubahan pH wedang uwuh siap minum. Interaksi jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap pH dan aktivitas antioksidan.

**Kata Kunci:** Wedang Uwuh, Penyimpanan, PET, PP, Antioksidan

## **PENDAHULUAN**

Wedang uwuh merupakan salah satu minuman tradisional yang berasal dari Daerah Istimewa Yogyakarta. Minuman tradisional ini memenuhi kriteria sebagai salah satu minuman fungsional berdasarkan komposisi bahan yang terdiri dari rempah-rempah karena mengandung fitokimia dan antioksidan sebagai salah satu syarat kriteria pangan atau minuman fungsional (Desintya Dwi Herdiana, Rohula Utami and Anandito, 2014). Sesuai dengan arti julukan yaitu “uwuh” yang berarti sampah karena komposisi minuman ini terdiri dari beberapa jenis rempah-rempah dan dedaunan yang dikeringkan. Komposisi wedang uwuh antara lain jahe, kayu manis, cengkeh, daun pala, serta kayu secang sebagai pewarna merah. Biasanya untuk memperlmanis rasa ditambahkan gula aren atau gula batu. Kandungan rempah dalam komposisi wedang uwuh mempunyai kapasitas antioksidan yang digunakan untuk menghambat oksidasi, dan menangkal radikal bebas (Gelgel, Yusa and Permana, 2017; Septiana, Samsi and Mustaufik, 2017).

Minuman tradisional Indonesia memiliki kekayaan sumber antioksidan alami yang banyak dimanfaatkan bukan hanya untuk menghangatkan badan, namun juga bermanfaat untuk kesehatan. Rempah-rempah dalam wedang uwuh mempunyai mekanisme mencegah terbentuknya senyawa oksigen reaktif atau *radical oxygen scavenger* (ROS), dan melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif. Kemampuan antioksidan dalam komposisi wedang uwuh berfungsi untuk mencegah penyakit degeneratif, meningkatkan imunitas tubuh, penurunan kolesterol, dan anti kanker (Rahmawati, 2011; Desintya Dwi Herdiana, Rohula Utami and Anandito, 2014). Aktivitas antioksidan merupakan parameter yang dapat menggambarkan persentase kemampuan suatu bahan makanan dalam menghambat radikal bebas (Hastuti and Rustanti, 2014; Gelgel, Yusa and Permana, 2017). Jahe salah satu komponen yang terdapat dalam wedang uwuh mengandung beberapa komponen fenol antara lain *gingerols*, *shogaols*, dan *zingerone* yang kaya antioksidan. Terbukti dengan beberapa penelitian antara lain mencegah hiperkolesterol, mengatur tekanan darah dan sebagai antiinflamasi untuk gangguan lutut (Jacob *et al.*, 2015; Akinyemi *et al.*, 2016). Kayu secang bermanfaat sebagai zat warna alami dalam wedang uwuh yang disebut *brazillin*. *Brazilin* pada kayu secang merupakan senyawa penghasil warna merah yang bersifat sedikit larut dalam air dingin dan mudah larut dalam air panas. Secang mengandung berbagai komponen fenolik termasuk xanthone, kumarin,

chalcones, flavones, homoisoflavonoids, dan brazilin yang banyak dimanfaatkan sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antiaging, hipoglikemia, hepatoprotektor, dan anti jerawat (Meutia, Susanti and Siregar, 2019)

Perkembangan teknologi membuat wedang uwuh disajikan dalam tampilan yang bervariasi yaitu dalam bentuk seduh, celup, serbuk, sirup, dan produk siap minum (Wisnu et al., 2015; Elly Wuryaningtyas Yunitasari, 2017; Ijayanti et al., 2020). Wedang uwuh siap minum atau “*ready to drink*” menjadi salah satu alternatif dalam membuat produk kekinian yang mudah disajikan, menarik, dan praktis. Sifat fungsional wedang uwuh siap minum perlu dijaga dengan proses produksi, pengemasan hingga penyimpanan yang tepat. Faktor yang berpengaruh dalam mempertahankan mutu dan kandungan senyawa fungsional adalah pemilihan jenis kemasan, dan penyimpanan. Kemasan gelas kaca, *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP) adalah kemasan yang sering digunakan untuk berbagai produk minuman komersial (Rosmawati, Syam Husaim and Sukainah, 2021). Kemasan berguna untuk melindungi produk sehingga mempunyai umur simpan lebih lama, menjaga produk dari kesusakan fisik, mekanis, dan biologis selama proses penyimpanan hingga proses penjualan, mempertahankan kandungan gizi, senyawa fitokimia, serta mutu organoleptik. Kemasan juga menghambat dan melindungi produk dari mikroorganisme patogen (Sohail et al., 2018; Li et al., 2020). Selain kemasan, penyimpanan suhu *refrigerator* bertujuan untuk memperpanjang umur simpan, dan mempertahankan kandungan senyawa fungsional (Wong and Lim, 2016; Silalahi, Nadarason and E Silalahi, 2018).

Suatu produk akan mengalami beberapa perubahan fisik dan kimia selama proses penyimpanan dingin sehingga berpengaruh terhadap beberapa aspek mutu dan fungsionalitasnya. Perubahan fisikokimiawi terjadi seiring dengan metode penyimpanan dan durasi proses penyimpanan. Produk wedang uwuh selama proses penyimpanan dingin memiliki beberapa perubahan terhadap sifat fisik, kimia, dan mikrobiologi. Perubahan ini dapat dipengaruhi oleh jenis kemasan yang digunakan, dan lamanya waktu penyimpanan dalam suhu dingin sehingga kandungan mutu produk dan aspek fungsionalnya tetap terjaga, dan tentu saja berpengaruh terhadap nilai jual produk wedang uwuh siap minum. Kajian penelitian ini mengkaji aspek mutu produk wedang uwuh siap minum yang dilihat dari kandungan fisikokimia dan mikrobiologis dalam dua jenis kemasan selama proses penyimpanan suhu dingin. Penelitian ini mengevaluasi sifat fisikokimiawi pada wedang uwuh siap minum selama proses penyimpanan dingin dan mengkaji tiga jenis kemasan yang digunakan untuk mengemas produk wedang uwuh siap minum

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental untuk menganalisis intensitas warna, pH, aktivitas antioksidan wedang uwuh siap minum dalam berbagai jenis kemasan dan selama proses penyimpanan dingin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor yaitu lama penyimpanan (hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-21), dan jenis kemasan antara lain botol kaca, botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), dan gelas cup *Polypropylene* (PP), dengan dua kali ulangan. Tempat penelitian dilakukan di laboratorium Teknologi Pangan STIKes Panti Rapih Yogyakarta untuk pembuatan wedang uwuh siap minum, dan laboratorium TPHP Fakultas Teknologi

Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta untuk pengujian fisikokimiawi pada bulan April-Juli 2021.

Bahan utama yang digunakan adalah wedang uwuh kemasan kering yang terdiri dari kayu secang, cengkeh, daun pala, kayu manis, jahe, dan gula batu yang diperoleh dari toko Yoga Djaya Herbal Yogyakarta, dan air mineral merk AQUA. Jenis kemasan antara lain botol kaca/KC (botol UC 100), botol plastik Polyethylene Terephthalate (PET) dan gelas cup Polypropylene (PP) yang diperoleh dari toko plastik kemasan Aneka Jaya Borobudur Magelang. Peralatan yang digunakan adalah gelas ukur, panci, pengaduk, refrigerator (Sharp), termometer kulkas, termometer air raksa (Pyrex), spektrofotometer UV Vis (Shimadzu), Kromameter (Minolta CR-400), dan pHmeter. Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tahap pertama pembuatan wedang uwuh siap minum dalam tiga jenis kemasan, dan tahap pengujian fisik dan kimiawi selama proses penyimpanan dingin suhu 8-10°C.

Pembuatan Wedang Uwuh Siap Minum dilakukan dengan cara semua bahan kering direbus dengan air mendidih bersuhu 75°C selama 10 menit sambil diaduk kemudian didiamkan untuk memaksimalkan ekstraksi hingga mencapai suhu 50°C sebelum dikemas. Pasteurisasi dilakukan pada kemasan botol kaca (botol UC 100), botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), dan gelas cup *Polypropylene* (PP) dengan suhu 85°C selama 10 menit (Wisnu, Kawiji and Atmaka, 2015). Wedang uwuh kemudian dikemas ke dalam masing-masing jenis kemasan yaitu botol kaca, PET, dan PP. Pengisian wedang uwuh menggunakan metode *hot filling* untuk memastikan keamanan pangan produk. Wedang uwuh kemudian disimpan dalam refrigerator dengan suhu 8-10°C selama 21 hari. Selanjutnya pengamatan dan pengujian intensitas warna, pH, dan aktivitas antioksidan dilakukan pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-21. Pengukuran warna wedang uwuh dilakukan dengan menggunakan krometer Minolta CR-400. Pengukuran dilakukan menggunakan sistem warna hunter yang memiliki atribut  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ . Penetapan pH wedang uwuh dengan menggunakan pH meter yang terlebih dahulu dikalibrasi dengan buffer pH 4 dan pH 7. Aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH *Free Radical Scavenging Activity*.

Analisa data menggunakan ANOVA dua arah menggunakan taraf signifikansi 95%, dinyatakan terdapat perbedaan signifikan apabila nilai *p-value* <0,05. Sedangkan pengujian interaksi variabel menggunakan multifaktor analysis of varian (General linear model). Proses analisis data diuji dengan perangkat lunak SPSS versi 25. Parameter pengujian mutu yang dilakukan antara lain intensitas warna, profil pH, dan aktivitas antioksidan dengan masing-masing percobaan dilakukan pengujian sebanyak dua kali.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilakukan untuk mengetahui mutu fisik dan kimiawi dari wedang uwuh siap minum dengan berbagai kemasan selama proses penyimpanan dingin dalam rentang suhu 8-10°C. Kemasan yang digunakan untuk produk wedang uwuh siap minum adalah botol kaca (KC), botol plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), dan gelas cup *Polypropylene* (PP). Pengamatan dilakukan selama proses penyimpanan dingin pada hari ke-0, hari-7, hari-14, dan hari-21. Uji mutu yang diamati antara lain intensitas warna, pH, dan aktivitas antioksidan.

**Uji Intensitas Warna Wedang Uwuh Selama Proses Penyimpanan**

Karakteristik intensitas warna pada wedang uwuh ditunjukkan melalui parameter *lightness* (L), *redness* (a), dan *yellowness* (b) (Tabel 1 - Tabel 3). Intensitas warna *lightness* (L) memperlihatkan hasil peningkatan selama proses penyimpanan *refrigerator* bersuhu 8-10°C.

Tabel 1. Intensitas Warna *Lightness* (L)\* Wedang Uwuh Siap Minum

	<i>Lightness</i> (L)*			<i>p</i>
	KC	PET	PP	
hari ke-0	28,28 ± 0,757 <sup>b*</sup>	24,47 ± 5,897 <sup>b*</sup>	29,45 ± 0,622 <sup>b**</sup>	0,003
hari ke-7	30,49 ± 0,643 <sup>ab*</sup>	28,93 ± 0,000 <sup>ab*</sup>	30,30 ± 0,368 <sup>ab**</sup>	
hari ke-14	31,35 ± 0,368 <sup>a*</sup>	31,49 ± 0,438 <sup>a*</sup>	35,85 ± 0,191 <sup>a**</sup>	
hari ke-21	34,72 ± 0,714 <sup>a*</sup>	29,29 ± 0,785 <sup>a*</sup>	35,79 ± 0,057 <sup>a**</sup>	
<i>p**</i>	0,037			

Keterangan: Rerata ± SD, KC: botol kaca/gelas, PET: botol plastik bahan *polyethylene terephthalate*, PP: gelas cup bahan *polypropylene*, perbedaan huruf subscript menunjukkan berbeda nyata menurut lama waktu penyimpanan; \* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan tidak nyata; \*\* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan ada beda nyata; tn, tidak berbeda nyata; (nilai signifikan  $p < 0,05$ , tingkat kepercayaan 95%)

Hasil pengamatan yang diperoleh selama penelitian intensitas warna *lightness* (L) tertinggi pada kemasan PP penyimpanan hari ke 14, sedangkan pada hari ke 21 perubahan yang tidak berbeda dengan hari ke-14 (Tabel 1). Perbedaan nyata ditunjukkan pada jenis kemasan PP, serta peningkatan signifikan derajat kecerahan ini dimulai pada hari ke-14. Indikator warna *redness* (a) pada wedang uwuh siap minum menunjukkan penurunan selama proses penyimpanan *refrigerator* (Tabel 2). Warna wedang uwuh menjadi berwarna kecoklatan. Parameter ini mengalami penurunan secara nyata pada penyimpanan hari ke-21 dan pada kemasan PP.

Tabel 2. Intensitas Warna *Redness* (a)\*Wedang Uwuh Siap Minum

	<i>Redness</i> (a)*			<i>p</i>
	KC	PET	PP	
hari ke-0	19,47 ± 0,014 <sup>a*</sup>	19,28 ± 0,311 <sup>a*</sup>	11,40 ± 0,184 <sup>a**</sup>	0,001
hari ke-7	17,37 ± 0,120 <sup>a*</sup>	18,27 ± 0,000 <sup>a*</sup>	6,26 ± 0,071 <sup>a**</sup>	
hari ke-14	16,04 ± 0,156 <sup>a*</sup>	18,23 ± 0,064 <sup>a*</sup>	7,69 ± 0,141 <sup>a**</sup>	
hari ke-21	5,23 ± 0,021 <sup>b*</sup>	5,45 ± 0,240 <sup>b*</sup>	4,39 ± 0,141 <sup>b**</sup>	
<i>p**</i>	0,011			

Keterangan: Rerata ± SD, KC: botol kaca/gelas, PET: botol plastik bahan *polyethylene terephthalate*, PP: gelas cup bahan *polypropylene*, perbedaan huruf subscript menunjukkan berbeda nyata menurut lama waktu penyimpanan; \* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan tidak nyata; \*\* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan ada beda nyata; tn, tidak berbeda nyata; (nilai signifikan  $p < 0,05$ , tingkat kepercayaan 95%)

Tabel 3. Intensitas Warna *Yellowness* (b)\* Wedang Uwuh Siap Minum

	KC	PET	PP	<i>p</i>
	hari ke-0	20,24 ± 1,096 <sup>b</sup>	19,76 ± 0,622 <sup>b</sup>	
hari ke-7	18,01 ± 0,113 <sup>b</sup>	18,97 ± 0,000 <sup>b</sup>	20,61 ± 0,120 <sup>b</sup>	
hari ke-14	19,98 ± 0,134 <sup>b</sup>	18,82 ± 0,163 <sup>b</sup>	23,99 ± 0,078 <sup>ab</sup>	
hari ke-21	25,53 ± 1,626 <sup>a</sup>	22,09 ± 0,064 <sup>a</sup>	24,18 ± 0,028 <sup>a</sup>	
<i>p*</i>	tn			

Keterangan: Rerata ± SD, KC: botol kaca/gelas, PET: botol plastik bahan *polyethylene terephthalate*, PP: gelas cup bahan *polypropylene*, perbedaan huruf subscript menunjukkan berbeda nyata menurut lama waktu penyimpanan; \* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan tidak nyata (tn); \*\* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan ada beda nyata; tn, tidak berbeda nyata; (nilai signifikan  $p < 0,05$ , tingkat kepercayaan 95%)

Sedangkan parameter *yellowness* ( $b^*$ ) tidak menunjukkan perbedaan nyata menurut jenis kemasan wedang uwuh siap minum. *Yellowness* mengalami peningkatan selama proses penyimpanan. Perbedaan nyata peningkatan mutu *yellowness* terjadi pada hari ke-21 (Tabel 3). Proses ekstraksi wedang uwuh menggunakan metode pemanasan dengan air bersuhu  $75^{\circ}\text{C}$ . Hasil yang diperoleh dari beberapa komponen wedang uwuh membuat sampel menjadi warna merah. Perubahan warna berasal dari kayu secang sebagai bahan penghasil pigmen *brazilin*. *Brazillin* pada kayu secang merupakan pigmen yang menghasilkan warna merah yang mudah larut dengan penambahan air panas, sehingga proses perebusan mengoptimalkan ekstraksi pigmen dan menghasilkan warna merah segar pada wedang uwuh (Hastuti and Rustanti, 2014).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian uji stabilitas warna pada pigmen *brazilin* dari kayu secang. Sebagai komponen penghasil pigmen utama dari kayu secang karakteristik pigmen *brazilin* berpengaruh terhadap kualitas warna wedang uwuh. *Lightness* pada ketiga jenis perlakuan kemasan mengalami peningkatan selama proses penyimpanan, dan hasil paling tinggi ditunjukkan pada penyimpanan dingin hari ke-21. Nilai L diartikan sebagai gelap-terang suatu sampel, semakin tinggi nilai L maka warna sampel akan semakin memudar. Peningkatan signifikan parameter warna *Lightness* ( $L^*$ ) pada ketiga jenis kemasan menandakan bahwa warna sampel semakin memudar, seiring dengan lamanya waktu penyimpanan (Meutia, Susanti and Siregar, 2019). Parameter pengukuran kualitas warna lain yaitu *redness* ( $a^*$ ), nilai  $a^*$  menunjukkan derajat warna merah dalam sampel. Semakin lama waktu penyimpanan menunjukkan penurunan derajat warna merah. Nilai  $a^*$  paling rendah ditunjukkan pada kemasan PP, penurunan terjadi karena *non enzymatic browning* yang berasal dari reaksi *mailard* yang timbul pada sampel selama proses penyimpanan (Ramachandran and Nagarajan, 2014), penyebab lain adalah degradasi enzim pada pigmen *brazilin* (Meutia, Susanti and Siregar, 2019). Nilai  $b^*$  atau *yellowness* menunjukkan derajat warna kuning sampel. Semakin lama proses penyimpanan maka semakin tinggi derajat warna kuning ( $b^*$ ) dalam sampel. Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap perubahan nilai  $b^*$ . Semakin tinggi derajat warna kuning dalam sampel menunjukkan peningkatan nilai  $L^*$  atau terjadi pemudaran warna, sehingga dalam penelitian ini terjadi penurunan derajat warna merah ( $a^*$ ) selama proses penyimpanan 21 hari. Penyimpanan pada suhu refrigerator atau penyimpanan dingin menjadi salah satu faktor kualitas intensitas warna wedang uwuh lebih stabil. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang serupa dengan pada penelitian jus manga-rosella dengan perbedaan kemasan, suhu penyimpanan, dan lama waktu penyimpanan. Perubahan warna yang terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain proses degradasi pigmen, tingkat keasaman, dan cahaya (Tobolková *et al.*, 2020). Jenis kemasan juga berpengaruh terhadap kualitas warna sampel. Kemasan sebagai salah satu indikator penting penentu kualitas produk. Kemasan yang biasa digunakan untuk kemasan produk minuman herbal adalah kaca, dan plastik atau polimer yang terbuat dari bahan *polyethylene terephthalate* (PET) dan *polypropylene* (PP). Berdasarkan parameter intensitas warna, kemasan KC dan PET memiliki kemampuan yang baik dalam mempertahankan kualitas warna dibandingkan kemasan PP selama proses penyimpanan. Kemasan kaca memiliki memiliki permeabilitas yang lebih rendah dan dapat menahan masuknya oksigen dari luar (Rosmawati, Syam Husaim and Sukainah, 2021), sedangkan kemasan polimer mudah bereaksi dengan bahan kimia,

harga yang lebih ekonomis, dan memiliki permeabilitas yang lebih rendah terhadap air dan oksigen. Kemasan polimer yang lebih baik untuk menjaga kualitas warna produk yaitu kemasan PET.

**Uji Ph Wedang Uwuh Siap Minum Selama Proses Penyimpanan**

pH merupakan salah satu karakteristik kimiawi yang menjadi salah satu indikator kualitas untuk suatu minuman. Profil pH wedang uwuh siap minum dengan aplikasi tiga jenis kemasan selama proses penyimpanan ditunjukkan pada Tabel 4. Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap profil pH wedang uwuh ( $p > 0,05$ ). Nilai pH menurun secara nyata ( $p < 0,05$ ) dimulai pada hari ke-14 penyimpanan refrigerator. pH paling rendah ditunjukkan pada hari ke-21 dengan nilai pH berkisar 5,09-5,28.

Suasana asam dalam kondisi penyimpanan menyebabkan pemudaran warna pada wedang uwuh.

Tabel 4. Profil pH Wedang Uwuh pada berbagai kemasan

	pH			p
	KC	PET	PP	
hari ke-0	7,4 ± 0,007 <sup>a</sup>	7,31 ± 0,00 <sup>a</sup>	6,77 ± 0,007 <sup>a</sup>	0,001
hari ke-7	7,04 ± 0,014 <sup>ab</sup>	7,05 ± 0,014 <sup>ab</sup>	5,76 ± 0,014 <sup>ab</sup>	
hari ke-14	7,08 ± 0,021 <sup>b</sup>	6,91 ± 0,007 <sup>b</sup>	5,28 ± 0,007 <sup>b</sup>	
hari ke-21	5,28 ± 0,007 <sup>c</sup>	5,09 ± 0,014 <sup>c</sup>	5,21 ± 0,000 <sup>c</sup>	
p*	tn			

Keterangan: Mean ± SD, KC: botol kaca/gelas, PET: botol plastik bahan *polyethylene terephthalate*, PP: gelas cup bahan *polypropylene*, perbedaan huruf subscript menunjukkan berbeda nyata menurut lama waktu penyimpanan; \* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan tidak nyata (tn); \*\* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan ada beda nyata; tn, tidak berbeda nyata; (nilai signifikan  $p < 0,05$ , tingkat kepercayaan 95%)

Tingkat keasaman wedang uwuh pada penyimpanan hari ke-21 bersifat asam. Hal ini sejalan dengan penelitian (Zarazir *et al.*, 2019), tingkat keasaman akan meningkat seiring dengan lamanya proses penyimpanan. pH berpengaruh terhadap perubahan intensitas warna yang terjadi. Perubahan warna selama proses penyimpanan disebabkan oleh pigmen brazilein kayu secang. Kondisi asam selama penyimpanan menyebabkan pemudaran warna pada wedang uwuh. Hasil ini sesuai dengan penelitian pada ekstrak pigmen brazilien pada pH 6-7 atau netral memberikan penampakan warna yang merah pekat, Sedangkan pH 5 menunjukkan merah mudah atau merah kecoklatan. (Ulma, Rahayuningsih and Wahyuningsih, 2018). Penyebab lain perubahan warna karena terjadinya enzimatis browning selama proses penyimpanan seiring dengan penurunan pH (Hidayat, Ulya and Aronika, 2021). Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap kondisi pH wedang uwuh, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nkechi Juliet Tamuno, 2015) bahwa jenis kemasan botol kaca dan polimer tidak mempengaruhi kondisi asam jus jambu mete.

**Aktivitas Antioksidan**

Berdasarkan Tabel 5 aktivitas antioksidan selama proses penyimpanan mengalami penurunan nyata selama proses penyimpanan ( $p < 0,05$ ). Aktivitas antioksidan mengalami penurunan dimulai pada hari ke 7. Aktivitas antioksidan paling rendah ditunjukkan pada penyimpanan hari ke-21. Jenis kemasan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Kemasan PP mempunyai pengaruh yang nyata dibandingkan kemasan KC dan PET terhadap penurunan aktivitas

antioksidan. Aktivitas antioksidan sebelum penyimpanan dalam kemasan PP menunjukkan aktivitas paling rendah diantara kedua perlakuan lainnya.

Tabel 5. Aktivitas Antioksidan Wedang Uwuh pada Berbagai Kemasan

	Aktivitas Antioksidan (%)			p
	KC	PET	PP	
hari ke-0	8,31 ± 0,658a*	10,69 ± 0,071a*	7,56 ± 0,064a**	
hari ke-7	7,89 ± 0,410b*	8,67 ± 0,276b*	6,96 ± 0,141b**	
hari ke-14	5,36 ± 0,297 b*	8,05 ± 0,078 b*	5,63 ± 0,078 b**	0,001
hari ke-21	4,64 ± 0,354c*	6,19 ± 0,141c*	5,69 ± 0,283c**	
p**	0,028			

Keterangan: Mean ± SD, KC: botol kaca/gelas, PET: botol plastik bahan *polyethylene terephthalate*, PP: gelas cup bahan *polypropylene*, perbedaan huruf subscript menunjukkan berbeda nyata menurut lama waktu penyimpanan; \* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan tidak nyata; \*\* hasil uji perbedaan menurut jenis kemasan ada beda nyata; tn, tidak berbeda nyata; (nilai signifikan  $p < 0,05$ , tingkat kepercayaan 95%)

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu parameter kualitas yang umum diujikan pada produk minuman herbal. Aktivitas antioksidan diukur berdasarkan kapasitas penangkapan radikal DPPH (*1,1 difenil-2-pikril hidrazil*) bereaksi dengan senyawa antioksidan yang mendonorkan atom hidrogen (Septiana, Samsi and Mustaufik, 2017). Aktivitas antioksidan akan menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Disamping itu, aspek kemasan yang terdiri dari ketebalan bahan, tipe kemasan, udara (oksigen, karbondioksida, kelembaban), permeabilitas cahaya berpengaruh terhadap produk yang diteliti selama proses penyimpanan (Silalahi, Nadarason and E Silalahi, 2018). Beberapa komponen wedang uwuh memiliki kandungan fitokimia antara lain *gingerol*, *shogaol*, dan *diarylheptanoid* dalam jahe, kayu secang mengandung beberapa senyawa terpenoid, flavonoid dan fenol (Widowati, 2011); senyawa saponin, dan tannin (Arsiningtyas, 2021), *trans-cinnamaldehyde*, *catechins*, dan *procyanidins* dari kayu manis (Asghar *et al.*, 2017), senyawa alkaloid dalam daun pala (Nurmilasari, Ginting and Helwati, 2017), serta cengkeh mengandung senyawa alkaloid, glikosida, tanin, dan flavonoid (Mu'nisa, Wresdiyati and Nastiti Kusumorini, 2013). Beberapa senyawa tersebut mempunyai aktivitas antioksidan yang bersinergi secara baik dalam wedang uwuh. Kombinasi kayu secang dan kayu manis dalam wedang uwuh mempunyai kemampuan antioksidan yang sangat kuat (Al Mahbub, Abidusy Syakur Swasono, 2017).

Keunggulan kemasan kaca melindungi produk terhadap penyerapan cahaya, serta kedap terhadap gas, dan uap air sehingga kualitas produk tetap terjaga (Ramos *et al.*, 2015). Kemasan plastik PET dan PP merupakan kemasan yang transparan sehingga cahaya dan oksigen dapat masuk ke dalam kemasan selama proses penyimpanan dingin berlangsung. Oksigen dapat menembus produk sehingga menyebabkan reaksi oksidasi yang dapat merusak antioksidan, namun pengaruh cahaya refrigerator terhadap mekanisme kerusakan produk belum dapat dijelaskan (Septiana, Sitoresmi and Dewi, 2018). Kandungan flavonoid dan fenol mampu



memerangkap radikal bebas. Kayu secang memiliki beberapa kandungan aktivitas antioksidan primer antara lain brazilin selain sebagai pigmen senyawa ini memiliki aktivitas penghambatan enzim lipase. Kandungan antioksidan dalam wedang uwuh selama penyimpanan dingin relatif menurun secara lambat. Proses ini juga dipengaruhi oleh penyimpanan dalam suhu 8-10°C di dalam refrigerator. Sesuai penelitian sari buah manga-rosella, kandungan antioksidan polifenol menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Kemasan berbahan polimer yaitu PET dan PP menjadi salah satu penyebab penurunan aktivitas antioksidan selama proses penyimpanan secara nyata di setiap minggunya (Mgaya-Kilima *et al.*, 2015)

Tabel 6. Interaksi Jenis Kemasan, dan Lama Penyimpanan Terhadap Parameter Kualitas

	Intensitas Warna			pH	Akt Antioksidan (%)
	<i>Lightness</i> (L)*	<i>Redness</i> (a)*	<i>Yellowness</i> (b)*		
Jenis Kemasan (A)	ts	<0,05	ts	ts	<0,05
Lama Penyimpanan (B)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
A x B	ts	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Keterangan: ts , tidak signifikan; <0,05, ada perbedaan signifikan; (L)\*, *lightness*; (a)\*, *redness*; (b)\*, *yellowness*

Interaksi jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap intensitas warna, pH, dan aktivitas antioksidan ditunjukkan dalam Tabel 6. Interaksi dua faktor dianalisa dengan multifaktor analysis of varian (General linear model) menunjukkan bahwa jenis kemasan tidak berpengaruh signifikan terhadap pH, *Lightness (L)\** dan *Yellowness (b)\** . Namun lama durasi penyimpanan dingin berpengaruh signifikan terhadap semua parameter pengujian. Kombinasi jenis kemasan dan lama penyimpanan secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap *Redness (a)\**, *Yellowness (b)\**, pH dan antioksidan wedang uwuh siap minum.

### SIMPULAN

Karakteristik fisikokimiawi wedang uwuh siap minum selama proses penyimpanan dingin menunjukkan perubahan intensitas warna, dan pH yang dimulai pada hari ke 14 proses penyimpanan dingin. Intensitas warna wedang uwuh siap minum selama proses penyimpanan mengalami penurunan tingkat kecerahan sehingga menjadi lebih gelap. Kemasan KC dan PET memiliki kemampuan yang baik dalam mempertahankan warna produk. Jenis kemasan tidak berpengaruh terhadap perubahan pH wedang uwuh siap minum. Selama proses penyimpanan dingin, produk mengalami penurunan pH. Aktivitas antioksidan wedang uwuh siap minum mengalami penurunan aktivitas dimulai hari ke-7. Kemasan PP menunjukkan penurunan paling besar dibandingkan kemasan KC dan PET. Interaksi jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap pH dan antioksidan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Bidang Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PPM) Sekolah Tinggi Ilmu Keseharan Panti Rapih Yogyakarta yang telah memberikan batuan dana penelitian dan perijinan untuk melakukan penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akinyemi, A. J. *et al.* (2016) 'Effect of Two Ginger Varieties on Arginase Activity in Hypercholesterolemic Rats', 9(2), pp. 80–87.
- Arsiningtyas, I. S. (2021) 'Antioxidant Profile of Heartwood and Sapwood of *Caesalpinia sappan* L. Tree's Part Grown in Imogiri Nature Preserve, Yogyakarta', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 810(1), p. 012040. doi: 10.1088/1755-1315/810/1/012040.
- Asghar, M. S. *et al.* (2017) 'OPEN ACCESS A Review of Cinnamon as antioxidant in the amelioration of oxidative stress related disorders', 6655(February), pp. 89–99. doi: 10.12692/ijb/10.2.89-99.
- Desintya Dwi Herdiana, Rohula Utami and Anandito, R. B. K. (2014) 'Kinetika Degradasi Termal Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Tradisional', *Jurnal Teknosains Pangan Vol 3 No. 3 Juli 2014*, 3(3), pp. 44–53. Available at: [www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id) Jurnal.
- Gelgel, K. D., Yusa, N. M. and Permana, D. G. M. (2017) 'Kajian pengaruh jenis jahe (*Zingiber officinale*.Rosc.) dan waktu pengeringan daun terhadap kapasitas antioksidan serta sensoris wedang uwuh', *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 5 (2), pp. 11–19. Available at: <https://ocs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/27498>.
- Hastuti, A. M. and Rustanti, N. (2014) 'Pengaruh penambahan kayu manis terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total minuman fungsional secang dan daun stevia sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2', *Journal of Nutrition College*, 3(3), pp. 362–369. Available at: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>.
- Hidayat, K., Ulya, M. and Aronika, N. F. (2021) 'Shelf-Life Estimation of Cabe Jamu (*Piper retrofractum* Vahl) Herbal Drink with the Addition of Benzoate Using Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) Method', *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 10(2), pp. 100–110. doi: 10.21776/ub.industria.2021.010.02.2.
- Ijayanti, N., Listanti, R. and Ediati, R. (2020) 'Pendugaan Umur Simpan Serbuk Wedang Uwuh Menggunakan Metode Aslt ( Accelerated Shelf Life Testing ) Dengan Pendekatan Arrhenius Estimating The Shelf Life Of Wedang Uwuh Powder Using The ASLT ( Accelerated Shelf Life Testing ) With Arrhenius Approach', 1(1), pp. 46–60.
- Jacob, A. *et al.* (2015) 'Dietary supplementation of ginger and turmeric improves reproductive function in hypertensive male rats'. Elsevier Ireland Ltd, 2, pp.

1357–1366.

- Li, T. *et al.* (2020) 'A quantitative survey of consumer perceptions of smart food packaging in China', *Food Science and Nutrition*, 8(8), pp. 3977–3988. doi: 10.1002/fsn3.1563.
- Meutia, Y. R., Susanti, I. and Siregar, N. C. (2019) 'Uji Stabilitas Warna Hasil Kopigmentasi Asam Tanat dan Asam Sinapat pada Pigmen Brazilin Asal Kayu Secang ( *Caesalpinia sappan* L .) Stability Test of Copigmentation of Brazilin Pigment from Sappan wood', *Warta IHP : Journal of Agro-based Industry*, 36, pp. 30–39.
- Mgaya-Kilima, B. *et al.* (2015) 'Physiochemical and antioxidant properties of roselle-mango juice blends; Effects of packaging material, storage temperature and time', *Food Science and Nutrition*, pp. 100–109. doi: 10.1002/fsn3.174.
- Mu'nisa, A., Wresdiyati, T. and Nastiti Kusumorini, W. M. (2013) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh (Antioksidant Activity Of Clove Leaf Extract)', *Jurnal Veteriner*, 13(3), pp. 272-277–277.
- Nkechi Juliet Tamuno, E. (2015) 'Effect of Packaging Materials, Storage Conditions on the Vitamin C and pH Value of Cashew Apple (*Anacardium occidentale* L.) Juice', *Journal of Food and Nutrition Sciences*, 3(4), p. 160. doi: 10.11648/j.jfns.20150304.14.
- Nurmilasari, N., Ginting, B. and Helwati, H. (2017) 'Isolation Of Antioxidant Compounds Of Methanol Extract Of Nutmeg Leaves (*Myristica fragrans* Houtt)', *Jurnal Natural*, 17(1), p. 49. doi: 10.24815/jn.v17i1.6998.
- Rahmawati, F. (2011) 'Kajian Potensi Wedang Uwuh Sebagai Minuman Fungsional', *SEminar Nasional 2011 'Wonderful Indonesia'*, pp. 1–21.
- Ramachandran, P. and Nagarajan, S. (2014) 'Quality Characteristics , Nutraceutical Profile , and Storage Stability of Aloe Gel-Papaya Functional Beverage Blend', 2014.
- Rosmawati, Syam Husaim and Sukainah, A. (2021) 'Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Minuman Khas Sinjai (Ires)', 7(Februari), pp. 79–92.
- Septiana, A. T., Samsi, M. and Mustaufik, M. (2017) 'Pengaruh Penambahan Rempah dan Bentuk Minuman terhadap Aktivitas Antioksidan Berbagai Minuman Tradisional Indonesia', *Agritech*, 37(1), p. 7. doi: 10.22146/agritech.17001.
- Silalahi, J., Nadarason, D. and E Silalahi, Y. C. (2018) 'The Effect Of Storage Condition On Antioxidant Activity Of Probiotics In Yogurt Drinks', *Asian*

*Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(12), p. 280. doi: 10.22159/ajpcr.2018.v11i12.28156.

- Sohail, M., Sun, D.-W. and Zhu, Z. (2018) 'Recent developments in intelligent packaging for enhancing food quality and safety', *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Taylor & Francis, 58(15), pp. 2650–2662. doi: 10.1080/10408398.2018.1449731.
- Tobolková, B. *et al.* (2020) 'Evaluation of qualitative changes of apple-beetroot juice during long term storage at different temperatures', *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14, pp. 3381–3388. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/847013>.
- Ulma, Z., Rahayuningsih, E. and Wahyuningsih, T. D. (2018) 'Methylation of Brazilein on Secang ( *Caesalpinia sappan* Linn ) Wood Extract for Maintain Color Stability to the Changes of pH', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 299(1), p. 012075. doi: 10.1088/1757-899X/299/1/012075.
- Widowati, W. (2011) 'Uji Fitokimia Dan Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L.)', *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 11(1).
- Wisnu, L., Kawiji, K. and Atmaka, W. (2015) 'Pengaruh Suhu Dan Waktu Pasteurisasi Terhadap Perubahan Kadar Total Fenol Pada Wedang Uwuh Ready To Drink Dan Kinetika Perubahan Kadar Total Fenol Selama Penyimpanan', *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), p. 71. doi: 10.20961/jthp.v0i0.12892.
- Wong, C. W. and Lim, W. T. (2016) 'Storage stability of spray-dried papaya (*Carica papaya* L.) powder packaged in aluminium laminated polyethylene (ALP) and polyethylene terephthalate (PET)', *International Food Research Journal*, 23(5), pp. 1887–1894.
- Yunitasari, E. W. and Nurhayati, E. (2017) 'Peningkatan Produktivitas Wedang Uwuh Instan Sruput Sebagai Minuman Tradisional Untuk Memajukan Industri Mikro, Kecil Dan Menengah Di Wilayah Kota Yogyakarta', *IEJST (Industrial Engineering Journal of The University of Sarjanawiyata Tamansiswa)*, 1(1), pp. 58–70. Available at: <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/IEJST/article/view/2040>.
- Zarazir, C. *et al.* (2019) 'Impact of Plastic Packaging Materials and Storage Time on the Quality Parameters of Lebanese Extra Virgin Olive Oil under Real-Time Storage Conditions', *American Journal of Analytical Chemistry*, 10(12), pp. 647–665. doi: 10.4236/ajac.2019.1012046.