**PENGARUH UKURAN DAN PROPORSI BUBUK JAHE TERHADAP SIFAT ANTIOKSIDAN, WARNA DAN TINGKAT KESUKAAN MINUMAN TEH CELUP**

The Effect Of Ginger Powder Size And Proportion On Physical, Chemical Properties And Preferece Level Of Tea Bag Drink

**Muhammad Fauji Auli Akbar 1, Wisnu Adi Yuliyanto 2, Bayu Kanetro 3**

1Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri

2,3Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta,

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55244, Indonesia.

Email: [faujiakbar769@gmail.com](mailto:faujiakbar769@gmail.com)

**ABSTRAK**

Teh hitam merupakan teh yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena ketersediaanya yang melimpah dan mudah dalam pengolahan. Selain itu penambahan jahe juga dapat mempengaruhi warna seduhan teh hitam. Tujuan dari peneltian ini adalah untuk menghasilkan minuman seduhan bubuk teh hitam-jahe celup yang memiliki antioksidan tinggi dan disukai panelis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan variasi ukuran 20, 40, 60 mesh dan variasi penambahan bubuk jahe dengan konsentrasi 0%, 30%,40%, dan 50%. Analisis yang dilakukan adalah analisis antioksidan, warna dan kesukaannya minuman seduhan teh-jahe. Data yang diperoleh dilakukan analisa varian (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila beda nyata masingmasing perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi ukuran serbuk dan proporsi penambahan jahe berpengaruh nyata terhadap antioksidan, warna dan tingkat kesukaan minuman seduhan teh hitam. Berdasarkan tingkat kesukaan dan antioksidan perlakuan terbaik adalah dengan ukuran 40 mesh dan proporsi 30% seduhan teh hitam-jahe celup tersebut memiliki fenol 0,04%, antioksidan 67,46% (RSA) dan tingkat kesukaan 3,64%.

Kata Kunci: Minuman teh hitam-jahe, Ukuran serbuk, Proporsi penambahan jahe

**PENDAHULUAN**

Teh atau seduhan teh kering merupakan minuman kedua yang paling banyak dikonsumsi di dunia setelah air mineral (Fanaro *et al*, 2009). Produksi teh kering (termasuk yang digunakan untuk membuat seduhan teh) diperkirakan mencapai 1,8 juta ton per tahun dan sanggup menyediakan 40 liter seduhan teh per kapita di dunia (Cheng *et al,* 2008). Secara garis besar, proses pengolahan teh kering dari daun teh diklasifikasikan menjadi teh fermentasi (teh hitam), semi fermentasi (teh oolong) dan non fermentasi (teh hijau). Proses pengolahan teh selanjutnya mengalami diversifikasi menjadi beberapa pengolahan teh yang diantaranya yaitu teh putih (Karori *et al*, 2007).

Teh hitam celup adalah teh kering hasil fermentasi pucuk dan daun muda termasuk tangkainya dari tanaman teh (*Camelia sinensis* L) dan dikemas dengan kantong khusus untuk dicelup (SNI, 1995). Teh celup adalah produk teh kering (*Camelia sinensis* L) tunggal atau campuran dari: teh hitam, teh hijau, teh oolong, teh putih dan atau teh beraroma lain, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan atau bahan tambahan pangan yang diijinkan sesuai ketentuan yang berlaku dan dikemas serta siap diseduh (Anonim, 2013). Selain beberapa bahan tambahan di atas ada pula bahan untuk menambah cita rasa teh dengan penambahan rempah-rempah yang memiliki khasiat tinggi diantaranya jahe, kunir, dan temulawak.

Teh hitam merupakan teh yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena ketersediaanya yang melimpah dan mudah dalam pengolahan. Pembuatan teh hitam yang mengalami proses oksidasi enzimatis, membuat senyawa katekin pada teh dikatalisa oleh enzim polifenol oksidase yang menghasilkan theaflavin dan thearubigin (Rohdian, 2015). Senyawa katekin pada teh dapat mempengaruhi rasa pahit pada teh, sehingga teh hitam yang melalui proses oksidasi enzimatis akan menghasilkan aroma paling kuat dengan rasa lebih ringan (tidak terlalu pahit) (Tsai *et al*., 2006). Berdasarkan hal tersebut berbagai variasi teh hitam mulai diproduksi dengan berbagaibahan seperti buah, bunga maupun rempahrempah. Produk yang dihasilkan akan menghasilkan aroma dan rasa yang khas pada teh contohnya teh melati, teh bunga mawar, teh apel, teh mangga dan bahan lainnya.

Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) merupakan salah satu tanaman temu-temuan yang tergolong tanaman apotek hidup. Menurut Rukmana (2004), jahe dipercaya secara tradisional dapat menghilangkan masuk angin, mengurangi atau mencegah influenza, rematik dan batuk serta mengurangi rasa sakit (analgesik) dan bengkak (antiinflamasi).

Jahe merupakan salah satu rempah-rempah yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Selain sebagai penghasil *flavor* dalam berbagai produk pangan, jahe juga dikenal mempunyai khasiat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti masuk angin, batuk dan diare. Beberapa komponen bioaktif dalam eksrak jahe antara lain (6)-gingerol, (6)-shogaol, diarilheptanoil dan curcumin mempunyai aktifitas antioksidan yang melebihi tokoferol (Zakaria *et al.,* 2000).

Menurut Ariviani (1999), jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh. Beberapa kandungan zat yang terdapat pada jahe adalah minyak atsiri (0,5 - 5,6%), zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer, folandren, sineol, gingerin, vitamin (A, B1, dan C), karbohidrat (20 – 60%) damar (resin) dan asam – asam organik (malat, oksalat). Selain sebagai antimikroba, jahe juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Irfan, 2008). Hal tersebut yang melatarbelakangi penambahan bubuk jahe pada teh hitam. Teh hitam dengan penambahan ekstrak jahe tidak hanya menambah citarasa dan aroma, tetapi dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada teh hitam. Namun perlu diperhatikan banyaknya penambahan ekstrak jahe pada teh celup. Hal ini dikarenakan jahe memiliki rasa pedas yang kuat, sehingga dapat mempengaruhi aroma serta cita rasa dari teh celup tersebut.

Jahe memiliki rasa pedas yang tinggi hal ini disebabkan karena kandungan oleoresinnya tinggi sehingga akan memberikan flavor tersendiri. Penambahan jahe yang terlalu banyak akan menyebabkan rasa dan aroma pedas yang tajam sedangkan penambahan jahe yang sedikit akan menunjukkan sedikit perubahan dalam rasa dan aroma. Pembuatan teh celup dengan perbandingan teh hitam dan jahe belum dilakukan. Hal tersebut menjadi alasan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh perbandingan teh hitam dan jahe serta mengetahui perbandingan teh hitam dan jahe yang tepat untuk menghasilkan teh celup dengan karakteristik terbaik.

Selain itu penambahan jahe juga dapat mempengaruhi warna seduhan teh hitam. Hal ini sesuai pendapat (Muzaki dan Wahyuni, 2015) yang menyatakan bahwa semakin banyak jahe yang ditambahkan pada air seduhan minuman maka semakin tinggi pula nilai kecerahanya maka perlu dilakukan penelitian besarnya proporsi dan ukuran bubuk jahe yang ditambahkan pada bubuk teh hitam celup terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaannya. Menurut Utomo dan Cisilia (2003), untuk menghasilkan oleoresin dengan rendemen yang tertinggi maka ekstraksi dilakukan dengan ukuran serbuk jahe sebesar 20 sampai 30 mesh dan rasio pelarut 1:5. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol selama 24 jam (Ariviani 1999). Waktu ekstraksi oleoresin yang terlalu lama akan menyebabkan minyak atsiri menguap dan mengalami oksidasi sehingga berbau tengik. Oleoresin yang dihasilkan dari proses ekstraksi tersebut masih mengandung pelarut organik, sehingga pelarut ini harus dihilangkan dengan diuapkan menggunakan cara distilasi vakum (Utomo dan Cisilia, 2003). Berdasarkan ulasan diatas pemanfaatan teh hitam yang divariasikan dengan rempah-rempah masih jarang dijumpai.

Penambahan diversifikasi rasa dari teh hitam digunakan salah satu rempah-rempah yaitu jahe. Sehingga diperoleh minuman teh hitam-jahe celup yang kaya akan antioksidan. Pentingknya ukuran dan porposi dari jahe yang digunakan untuk mengetahui tingkat kepedasan minuman teh hitam-jahe diperlukan komposisi yang pas. Sehingga rasa pedas, kelarutan senyawa jahe dapat diketahui dengan pasti. Untuk itu maka perlu dilakukan penelitian ini dengan variasi penambahan jahe pada teh hitam dan variasi mesh yang digunakan.

**METODE PENELITIAN**

**Bahan**

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan seduhan teh dalam penelitian ini adalah teh hitam, jahe empirit yang diperoleh dari kebun petani surobayan, Sedayu , Bantul, Yogyakarta. Bahan tambahan lain berupa gula, air, jahe, yang diperoleh dari Godean, Sleman, Yogyakarta.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah metanol, DPPH, reagen Follin-Ciocalteu, etanol, Na2CO320%, aquades, alkohol (teknis), NaOH, HCl 0,02, H2SO4, NaThio dan katalisator Na2SO4.

**Alat**

Alat yang digunakan untuk pembuatan produk antara lain adalah timbangan analitik, spatula, panci, kompor, saringan, kain saring, penjepit, baskom dan botol plastik. Peralatan untuk analisis antara lain gelas ukur 500 ml (*Pyrex Iwaki*), labu takar 10 ml (*Pyrex Iwaki*), gelas beker (*Pyrex Iwaki*), *micro* pipet (*Acura 825 autoclavable*), tabung reaksi (*Pyrex Iwaki*), vortex (*Type 37600 mixer*), oven pengering, *spektrofotometer* UV-Vis (*Shimadu UV mini 1240*), *colorimeter* (NH300), neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611), botol timbang (*Pyrex Iwaki*), erlenmeyer (*Pyrex Iwaki*), desikator, gelas ukur (*Pyrex Iwaki*), pipet ukur (*Pyrex Iwaki*), dan pipet tetes .

**Waktu dan Tempat**

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2022.

**Cara Penelitian**

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu Proses pembuatan bubuk jahe merah. Proses pembuatan bubuk jahe merah menggunakan metode yang dilakukan oleh Almasyuri (2012). Pembuatan teh celup mengikuti prosedur yang dilakukan di PT. Bali Cahaya Amerta. Bubuk teh hitam dan bubuk jahe merah ditimbang dan dilakukan pencampuran sesuai perlakuan, kemudian dilakukan pengemasan dengan tea bag berukuran 5,5 x 7 cm sesuai perlakuan dengan berat masing-masing tea bag 5 g.

**Analisis yang Dilakukan**

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini antara lain adalah uji kesukaan, pengujian sifat fisik dan sifat kimia.

Pengujian yang dilakukan pada sampel antara lain :

1. Pengujian Fenol (Lee *et al*, 2013)

2. Analisa warna dilakukan dengan menggunakan metode *colorimetry* (Francis, 1982).

3. Analisa aktivitas antioksidan ini menggunakan metode DPPH (Poerawinata, 2007)

4. Uji Tingkat Kesukaan (Soekarto, 1985).

**Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan, yaitu dengan penambahan bubuk jahe dan ukuran mesh. Pada penambahan Penambahan bubuk jahe dengan konsentrasi 0%, 30%,40%, dan 50%. Ukuran mesh yang digunakan antara lain 20, 40 dan 60.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Sifat Kimia Bahan Baku Sifat Antioksidan Minuman Seduhan Teh Hitam**

1. Uji Fenol Total

Fenolik merupakan metabolit sekunder dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan memiliki cincin aromatik sehingga disebut polifenol (Harborne 1987). Pengujian total fenolik merupakan salah satu uji fitokimia yang dilakukan secara kuantitatif untuk mengukur kadar senyawa fenolik yang setara dengan asam galat. Sedangkan asam galat sendiri merupakan senyawa fenolik turunan asam hidroksibenzoat yang kerap ditemui pada tanaman (Rahmawati 2015).

Tabel 5. Kadar fenol (mg GAE/g bk) seduhan teh hitam-jahe (%)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ukuran jahe (mesh) | Proporsi bubuk jahe:bubuk the | | | |
| 0%:100% | 30%:70% | 40%:60% | 50%:50% |
| 20 | 0.018±0.01a | 0.018±0.00a | 0.020±0.01ab | 0.019±0.01ab |
| 40 | 0.031±0.00bc | 0.040±0.00c | 0.031±0.00bc | 0.038±0.00c |
| 60 | 0.030±0.00abc | 0.071±0.00d | 0.055±0.01e | 0.040±0.00c |

Dari pengujian kadar fenol diketahui bahwa ukuran dan proporsi penambahan jahe berpengaruh nyata terhadap total fenol. Total fenol pada perlakuan berkisar 0,01 sampai dengan 0,07. Total fenol tertinggi terdapat pada 60 mesh dan proporsi penambahan jahe 30% dan terendah terdapat pada 20 mesh dan proporsi penambahan jahe 40%, 50%.

Pada perlakuan pengecilan ukuran sebesar 20 mesh diperoleh kandungan fenol sebesar 0,02%, 0,01% dan 0,01%. Pada ukuran sebesar 40 mesh diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 0,04%; 0,03% dan 0,02%. Pada ukuran sebesar 60 mesh diperoleh kandungan fenol oleoresin sebesar 0,07%; 0,05% serta 0,04%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan menggunakan ANOVA uji F 5% menunjukkan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap kandungan fenol yang dihasilkan. Untuk kandungan fenol minuman seduhan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan bubuk jahe maka total flavonoid semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan flavonoid pada bubuk jahe lebih rendah dibandingkan dengan bubuk teh hitam. Penelitian yang dilakukan Ghasemzadeh et al., (2016) melaporkan bahwa total flavonoid jahe berkisar antara 3,65 mgQE/g sampai dengan 8,27 mgQE/g, sedangkan pada teh hitam sebesar 541,81 mgQE/g. Flavonoid terdapat pada tumbuhan, dimana merupakan senyawa fenol yang memiliki sistem aromatik yang terkonjugasi. Proses pemanasan dapat mengakibatkan penurunan total flavonoid pada bahan, dikarenakan sistem aromatik terkonjugasi mudah rusak pada suhu tinggi (Sa’adah et al., 2017). Selain itu, beberapa golongan flavonoid juga memiliki ikatan glikosida dengan molekul gula.

Pada perlakuan pengecilan ukuran, terjadi gesekan atau benturan antara bahan sumber oleoresin dengan alat pengecil ukuran (blender), sehingga menimbulkan panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender. Adanya panas pada bahan sumber oleoresin yang diblender menyebabkan terjadinya polimerisasi dan resinifikasi dari sebagian komponen yang ada di dalam minyak atsiri pada oleoresinnya. Polimerisasi dan resinifikasi menyebabkan terbentuknya senyawa resin dan polimer-polimer yang mempunyai berat molekul lebih tinggi (Widada 1993). Menurut Uhl (2000), resin tersebut terdiri dari komponenkomponen aktif berupa fenol yang terkandung dalam oleoresin seperti gingerol, shogaol, dan zingerone; yang memberikan rasa pedas. Komponen fenol dalam oleoresin jahe tersebut, selain memberikan rasa pedas khas jahe, juga berperan sebagai antioksidan alami (Gouvindarajan 1982). Oleh sebab itu, terbentuknya senyawa resin dapat mengakibatkan peningkatan jumlah komponen fenol dalam oleoresin, dengan demikan, semakin kecil ukuran serbuk jahe, maka kandungan fenol oleoresin yang dihasilkan semakin tinggi

2. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang dapat memperlambat atau menunda laju oksidasi pada bahan yang teroksidasi. Windono dkk (2001) menjelaskan bahwa antioksidan memberikan elektron kepada radikal bebas, sehingga proses pengrusakan sel dapat dihentikan. Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki kumpulan elektron tidak berpasangan. Apabila tubuh memiliki kadar radikal bebas yang tinggi dapat memicu berbagai macam penyakit degeneratif (Winarsih, 2007). Penyakit degeneratif umumnya diartikan sebagai penyakit yang terjadi pada usia tua karena penurunan fungsi organ tubuh. Tidak menutup kemungkinan bahwa penyakit ini bisa terjadi pada usia muda (Dhani dan Yamasari, 2014). Hasil uji antioksidan minuman seduhan teh hitam dengan variasi ukuran dan proporsi penambahan jahe dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Aktivitas antioksidan (%RSA) seduhan teh hitam-jahe (RSA)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ukuran jahe (mesh) | Proporsi bubuk jahe:bubuk the | | | |
| 0%:100% | 30%:70% | 40%:60% | 50%:50% |
| 20 | 66.908±0.01d | 66.880±0.01d | 66.528±0.03b | 66.429±0.02a |
| 40 | 66.921±0.03d | 67.460±0.01f | 67.131±0.03e | 66.828±0.02c |
| 60 | 66.930±0.01d | 68.601±0.06h | 68.085±0.10g | 67.050±0.04e |

Dari hasil pengujian antioksidan diketahui bahwa ukuran dan proporsi penambahan jahe berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan teh celup. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan teh celup berkisar 66,429 sampai dengan 68,601. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada ukuran 60 mesh dan proporsi penambahan jahe 30% dan ukuran 20 mesh dan proporsi penambahan jahe 50% merupkan nilai yang terendah. Aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh sejumlah senyawa fenol dan flavonoid yang terkandung pada bubuk teh hitam dan bubuk jahe. Semakin tinggi kandungan total fenol dan total flavonoid maka semakin tinggi aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan data yang diperoleh bahwa semakin tinggi total fenol dan total flavonoid maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenol yang mempunyai gugus hidroksi yang tersubstitusi pada posisi orto dan para terhadap OH dan –OR (Marjoni et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Rafi et al., (2012) melaporkan bahwa adanya kolerasi positif total fenol dan dan total flavonoid dengan aktivitas antioksidan pada enam tumbuhan obat.

Ukuran mesh juga berpengaruh terhadap kandungan antioksidan padaa minuman teh hitam-jahe celup. Dari tabel dapat dilihat bahwa semakin besar ukuran mesh maka aktivitas antioksidanya semakin tinggi. Hal ini karena semakin besar ukuran mesh maka akan menghasilkan bubuk jahe yang semakin halus yang meyebabkan lauas permukaan jahe lebih besar. Sehingga daya kelarutan dalam pembuatan minumna teh hitam-jahe akan semakin tinggi yang akan meyebabkan aktivitas antioksidannya makin tinggi. Penelitian yang dilakukan Manoi (2015) tentang pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak tempuyung menunjukkan bahwa ukuran bahan yang sesuai akan menjadikan proses ekstraksi berlangsung dengan cepat. Semakin lama ekstraksi maka akan memberikan kesempatan bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar sehingga komponen bioaktif dalam larutan akan meningkat hingga mencapai titik jenuh (Wuryantoro et al., 2014).

Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kadar fenol dan total flavonoidnya. Senyawa fenol dan flavonoid memiliki kontribusi linear terhadap aktivitas antioksidan, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin baik pula antioksidannya (Ghasemzadeh, 2011). Akan tetapi aktivitas antioksidan tidak selalu dikorelasikan dengan kadar fenol maupun flavonoid. Hal ini dapat disebabkan adanya beberapa faktor seperti perbedaan komponen aktif tanaman, efek sinergis ataupun efek antagonis antara komponen aktif yang terkandung, kondisi penelitian, dan metode yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada tanaman (EL Gengaihi *et al*., 2014).

**B. Uji Warna**

Warna merupakan salah satu aspek penting dalam hal penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Warna dalam bahan pangan dapat menjadi ukuran terhadap mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 1992). Pada setiap sampel dilakukan uji intensitas warna untuk mengetahui seberapa besar tingkat warna yang dihasilkan oleh pigmen pada minuman seduhan teh hitam dengan penambahan jahe. Untuk hasil uji wana pada minuman seduhan teh hitam dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Warna Minuman Teh-Jahe

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ukuran (mesh)** | **Proporsi Jahe (%)** | **L** | **a** | **b** |
| 0 | 0% | 51,63 ± 10,78 a | 4,72 ± 2,22 ab | 12,35 ± 5,65 a |
| 20 | 30% | 48,47 ± 8,58 a | 5,64 ± 4,24 ab | 13,54 ± 2,14 a |
| 20 | 40% | 40, 84 ± 3,74 a | 7,23 ± 2,60 b | 14,78 ± 2,30 a |
| 20 | 50% | 38,90 ± 10,04 a | 7,95 ± 0,40 ab | 13,16 ± 3,40 a |
| 40 | 30% | 43,82 ± 84 a | 3,84 ± 1,05 a | 12,17 ± 2,10 a |
| 40 | 40% | 43,00 ± 12,45 a | 6,74 ± 1,05 ab | 13,38 ± 0,35 a |
| 40 | 50% | 46,03 ± 9,07 a | 7,22 ± 0,91 ab | 13,05 ± 1,20 a |
| 60 | 30% | 44,17 ± 1,99 a | 3,93 ± 0,60 a | 11,54 ± 2,36 a |
| 60 | 40% | 40,50 ± 3,62 a | 8,29 ± 2,72 b | 13,58 ±0,18 a |
| 60 | 50% | 34,66 ± 6,22 a | 7,18 ± 1,15 ab | 13,65 ± 1,23 a |

Keterangan: angka yang diikuti notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikasi 5%.

1. Uji warna nilai L (*Lightness*)

Nilai L\* merupakan parameter kecerahan dengan nilai L\* 0 berarti hitam dan nilai 100 berarti putih. Nilai L menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam (Andarwulan, Kusnandar dan Herawati, 2011). Berdasarkan hasil pada tabel 5 menunjukkan bahwa ukuran dan proporsi penambahan jahe tidak berpengaruh nyata pada tingkat kecerahan minuman teh hitam yang dihasilkan. Tingkat kecerahan tersebut sama karena kandungan tanin yang terdapat pada teh hitam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Li He *et al*., (2015) bahwa gugus hidroksil pada tanin dapat mempengaruhi ketidakstabilan warna akibat dari pengolahan dengan panas tingkat kecerahan sangat berpengaruh pada kandungan fenolik total hal ini sesuai dengan pernyataan Aprillia (2014) bahwa. Semakin tinggi nilai fenolik total pada bahan baku maka tingkat kecerahan produk semakin rendah. Selain itu juga adanya kandungan antosianin pada jahe yang menyebabkan jahe berwarna merah.

2. Uji Warna Nilai a\*

Nilai Hue merupakan parameter nilai kromatik nilai menyatakan bahwa warna kromatik campuran merah-hijau dengan dengan nilai +a\* (positif) dari angka 0 sampai 100 untuk warna merah dan nilai –a\* dari 0 sampai -80 untuk warna hijau (Andarwulan, Kusnandar dan Herawati, 2011). Hasil uji warna a\* (Redness) minuman seduhan teh hitam dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan tabel 7. Nilai warna *redness* minuman teh hitam menunjukkan bahwa ukuran dan proporsi penambahan jahe berpengaruh pada nilai warna *redness*. Namun pada 60 mesh dan proporsi penambahan jahe 30% berbeda nyata dengan pada 20 mesh, proporsi penambahan jahe 40% dan 20 mesh dan proporsi penambahan jahe 40% pada nilai warna *redness.* Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan jahe yang berwarna cokelat kekuningan akan menetralkan warna seduhan teh hitam berupa cokelat kemerahan sehingga semakin besar konsentrasi jahe yang ditambahkan ke dalam minuman seduhan teh hitam maka warna air seduhan teh hitam akan semakin terang. Diperkuat dari penelitian Scharbert, Holzmann, dan Hofmann (2004) yang menyatakan theaflavin berwarna oranye sedangkan thearubigin berwarna merah kecoklatan. Tingkat kepekatan larutan pada penelitian mencapai 78,3 %. Tingkat kepekatan dari suatu sampel secara kualitatif dapat menyatakan konsentrasi total senyawa atau banyaknya senyawa yang dapat terekstrak dalam pelarut. Pigmen warna (*dye*) senyawa theaflavin dan thearubigin dari teh hitam dapat digunakan sebagai pewarna alami. Proses pengeringan menyebabkan warna hijau khlorofil pada teh teroksidasi menjadi coklat. Hal ini dikarenakan terjadi peristiwa pencoklatan (Hernani, 2004).

3. Uji Warna Nilai b\*

Nilai b\* menunjukkan intensitas warna kuning (nilai+) dan biru (nilai-). Dari hasil Tabel 5., didapatkan bahwa ukuran dan proporsi penambahan jahe tidak berpengaruh pada warna nilai b\*. Hal ini karena adanya teh yang menyebabkan warna b tidak beda nyata. Hal sesuai dengan pendapat Lestari *et al*. (2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi tanin pada daun yang diekstrak maka semakin gelap pula warna yang akan dihasilkan. Kontributor lain yang berperan dalam pembentukan warna air seduhan minuman seduhan teh hitam adalah *theaflavin* dan flavonol yang memberikan warna kuning pada seduhan. Apabila klorofil pada daun terjadi proses degradasi maka akan membuat warna minuman yang kuning menjadi lebih gelap, sehingga tidak ada perbedaan warna kuning dalam penelitian ini.. Hal ini sesuai dengan pendapat Chaturvedula dan Prakash (2011) yang menyatakan bahwa produk degradatif dari klorofil berupa *pheophytin* dan *pheophorbide* akan menyebabkan warna dari minuman menjadi lebih gelap. Degradasi klorofil tersebut diaktifkan oleh enzim *chlorophyllase*, temperatur yang tinggi, serta tingkat kelembaban yang tinggi

.

1. **Uji Kesukaan**

Hasil uji kesukaan minuman seduhan teh hitam dengan variasi ukuran dan penambahan jahe dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 8. Tingkat kesukaan minuman teh dengan penambahan jahe

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Proporsi jahe | Parameter | | | |
| Ukuran mesh | Warna | Rasa | Aroma | Keseluruhan |
| 20 | 0% | 4,44±0,65f | 3,96±0,54c | 3,64±0,76a | 3,92±0,57c |
| 20 | 30% | 3,80±0,96cde | 3,40±1,04abc | 3,76±1,09a | 3,56±0,92bc |
| 20 | 40% | 3,28±0,68abc | 3,00±0,91ab | 3,60±0,82a | 3,24±0,78ab |
| 20 | 50% | 3,32±0,85abc | 2,84±1,11a | 3,56±1,08a | 3,00±0,87a |
| 40 | 0% | 3,40±1,00abc | 3,20±0,91ab | 3,44±0,65a | 3,24±0,72ab |
| 40 | 30% | 4,12±0,83df | 3,52±0,71bc | 3,40±0,65a | 3,64±0,64bc |
| 40 | 40% | 3,40±1,04abc | 2,96±1,02ab | 3,48±0,96a | 3,32±0,95ab |
| 40 | 50% | 3,52±0,96bcd | 3,00±1,15ab | 3,64±0,76a | 3,52±0,92bc |
| 60 | 0% | 3,96±0,79def | 3,56±1,00bc | 3,40±0,91a | 3,64±0,70bc |
| 60 | 30% | 3,92±0,86a | 3,16±0,80ab | 3,56±1,08a | 3,00±0,58a |
| 60 | 40% | 3,22±0,67ab | 3,32±1,03ab | 3,60±0,71a | 3,16±0,69ab |
| 60 | 50% | 3,18±0,68abc | 3,16±0,94ab | 3,64±0,91a | 3,40±0,96ab |

Keterangan: angka yang diikuti notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata pada taraf signifikasi 5%. 1= Sangat tidak disukai, 5= sangat disukai

1. Warna

Warna keseluruhan minuman seduhan teh hitam dengan ukuran dan proporsi penambahan jahe berbeda nyata satu sama lainnya sehingga membuat panelis mudah untuk membedakan warna minuman seduhan teh hitam dengan setiap variasi penambahan jahe.namun pada variasi ukuran dari yang 20 mesh, 40 mesh, dan 60 mesh. Dari parameter warna dapat diketahui bahwa warna yang disukai panelis pada minuman teh-jahe yaitu pada ukuran dan proporsi penambahan jahe yaitu 20, 0%; 40, 30%, 40 dan 60, 0%. Berdasarkan hasil dari uji kesukaan menunjukan bahwa perlakuan pengecilan ukuran berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan. Akibatnya bubuk jahe akan lebih mudah terekstrak serta jumlahnya lebih banyak. Menurut Bernasconi *et al* (1995), perbesaran luas permukaan dimaksudkan antara lain untuk mempercepat pelarutan, serta menambah kekuatan warna. Selain itu, menurut Ketaren (1987), ekstraksi minyak atsiri dapat dipermudah dengan melakukan perajangan atau pengecilan ukuran untuk merusak dinding-dinding sel yang bersifat semipermeabel, sehingga dengan rusaknya dinding-dinding sel atau jaringan bahan maka minyak menjadi lebih mudah terekstrak. Oleh sebab itu, semakin kecil ukuran serbuk jahe maka semakin cerah minuman yang dihasilkan.

Menurut Winarno (2004) warna merupakan komponen penting dalam menentukan penerimaan suatu produk oleh konsumen karena tampilan visual pertama selain beberapa faktor antara lain cita rasa, aroma dan nilai gizinya. Hal ini disebabkan karena warna asli seduhan jahe yang berwarna cokelat kekuningan akan menetralkan warna minuman seduhan the hitam berupa cokelat kemerahan sehingga semakin besar konsentrasi jahe yang ditambahkan ke dalam minuman seduhan the hitam maka warna air seduhan minuman seduhan the hitam akan semakin terang. Hal ini sesuai dengan pendapat Muzaki dan Wahyuni (2015) yang menyatakan bahwa semakin banyak jahe yang ditambahkan pada air seduhan minuman maka semakin tinggi pula nilai kecerahannya. Hal ini didukung oleh pendapat Chasparinda *et al*., (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan ekstrak jahe pada suatu minuman akan meningkatkan tingkat kecerahan minuman tersebut. Warna kemerahan pada jahe diduga karena adanya kandungan antosianin pada jahe.

Proses pengolahan teh hitam dilakukan secara fermentasi sempurna dengan memanfaatkan terjadinya oksidasi enzimatis terhadap kandungan polifenol teh. Enzim yang berperan penting dalam proses oksidasi adalah enzim polifenol oksidase dan bantuan oksigen di udara yang akan membuat senyawa-senyawa polifenol yang terkandung dalam teh teroksidasi menjadi ortokuinon (Widyawati *et al*., 2018) yang kemudian berkondensasi membentuk pigmen teh hitam yaitu teaflavin dan tearubigin yang memiliki gugus hidroksil kurang aktif sehingga mengakibatkan kandungan polifenol pada teh hitam berkurang (Martinus *et al*., 2014).

Teaflavin dan tearubigin sangat berpengaruh terhadap mutu pada teh hitam, dimana teaflavin memiliki keterkaitan yang penting terhadap karakteristik air seduhan seperti kecerahan, kesegaran, dan kekuatan. Sedangkan tearubigin berkaitan dengan penampilan seperti warna, kekuatan, dan rasa (Widyawati *et al*., 2018).

2. Rasa

Rasa minuman seduhan teh hitam dengan penambahan jahe berbeda nyata satu sama lainnya sehingga membuat panelis mudah untuk membedakan rasa minuman seduhan teh hitam dengan setiap variasi penambahan jahe namun pada variasi ukuran jahe berbeda nyata karena semakin kecil ukuran jahe akan semakin cepat larut dalam minuman seduhan teh hitam. Rasa dapat timbul karena adanya rangsangan kimiawi yang dapat diterima oleh indera pencicip atau lidah. Rasa merupakan faktor yang dapat mempengaruhi daya terima panelis. Dapat dilihat pada tabel 8, minuman seduhan the hitam dengan ukuran dan proporsi penambahan jahe disukai terhadap rasa teh celup diperoleh pada perlakuan Dari parameter warna dapat diketahui bahwa warna yang disukai panelis pada minuman teh-jahe yaitu pada ukuran dan proporsi penambahan jahe yaitu 20, 0%; 20. 30% : 40, 30%, 40 dan 60, 0%.

Rasa jahe yang memberikan rasa khas pada produk minuman instan teh hitam disebabkan karena pada ekstrak jahe mengandung oleoresin. Oleolesin lebih banyak mengandung komponen-komponen non volatil minyak atsiri. Komponen non volatil ini merupakan zat pembentuk rasa pedas yang tajam. Kandungan oleolisin ditentukan oleh jenis jahe dan umur jahe saat panen. Jahe emprit kandungan oleolisinnya lebih banyak dibandingkan dengan jahe gajah. Semakin tua umurnya maka kandungan oleolisin semakin tinggi. Hal ini dapat dibuktikan dengan rasa jahe yang semakin pedas dan pahit (Farry dan Murhananto, 1995).

Teh merupakan sumber yang kaya *polyphenolic*, khususnya flavonoid. Flavonoid utama yang terdapat dalam teh hitam termasuk katein (flavan-2-OLS) adalah *epicatechin* (EG), *epicatechin-3-gallate* (ECG), *epigallocatechin* (EGC) dan *epigallocatechin-3-gallate* (EGCG). Teh hitam diseduh mengandung katekin 3-10%.Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut air, dan membawa sifat pahit atau sepet pada seduhan teh. Hampir semua sifat produk teh, baik rasa, warna, dan aroma dihubungkan dengan modifikasi pada katekin. Misalnya *degallosasi* dari ketakin ester menjadi ketakin non-ester dapat menurunkan rasa pahit dan sepet dari teh. Senyawa fenol yang terdapat dalam jahe merupakan bagian dari komponen oleoresin, yang berpengaruh terhadap sifat pedas jahe. Dari 10 senyawa fenol yang memiliki sifat antioksidan, senyawa 6-gingerol merupakan senyawa yang memiliki potensi antioksidan dibandingkan 9 senyawa lainnya (Widiyanti 2009). Teori tersebut sesuai dengan hasil penelitian Kikuzaki dan Nakatani (1993) yang menunjukkan bahwa senyawa aktif nonvolatil fenol, seperti gingerol, shogaol, dan zingeron, yang terdapat pada jahe terbukti memiliki kemampuan sebagai antioksidan melebihi dari vitamin E. Kemampuan antioksidan yang dimiliki oleh jahe serta kandungan senyawa fenolnya menjadi peran penting dalam peningkatan aktivitas antoksidan pada sampel yang telah ditambah ekstrak jahe. Kandungan oleoresin jahe akan berkurang dengan adanya pengupasan sehingga akan menurunkan rendemen oleoresin. Rasa khas jahe yang terdapat pada teh cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap teh. Rasa merupakan aspek penting dalam penilaian dalam suatu produk. Penilain rasa dilakukan oleh indera pengecap manusia ketika makanan atau minuman dikonsumsi (Meilgaard *et al*., 2000). Perbandingan bubuk teh hitam dan bubuk jahe merah yang semakin meningkat menyebabkan rasa khas jahe pada teh celup. Rasa khas jahe yang timbul disebabkan karena senyawa gingerol dan shogaol pada jahe (Ravindran dan Babu, 2005).

3. Aroma

Aroma dapat ditimbukan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2004). Brrdasarkan Tabel 8, bahwa ukuran dan proorsi penambahan jahe tidak berpengaruh nyata terhadap daya terima panelis pada parameter aroma.. Meilgaard *et al* (2000) menyatakan bahwa aroma makanan timbul karena adanya komponen senyawa volatile yang mudah menguap namun komponen volatile akan hilang selama proses pemanasan. Aroma khas yang ditimbulkan merupakan hasil perpaduan dari perbandingan teh hitam dan jahe merah. Perbandingan jahe yang semakin meningkat membuat aroma teh semakin kuat yang menyebabkan adanya peningkatan kesukaan panelis terhadap teh.

Adanya penambahan jahe pada pembuatan minuman instan dapat memperbaiki aroma minuman instan yang dihasilkan. Aroma pada jahe disebabkan oleh adanya minyak atsiri yang terdapat pada bubuk jahe. Adapun aromateh dipengaruhi oleh berbagai senyawa volatile yang dikandungnya, yang Sebagian besar terbentuk selama pemrosesan teh dan merupakan turunan dari karotenoid, asam amino dan asam lemak. .Adanya minyak atsiri menyebabkan aroma harumnya khas jahe. Komponen utama mnyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Pada jahe yang dipanen muda kandungan minyak atsirinya tinggi dan semakin tua jumlahnya semakin menyusut walaupun baunya semakin menyengat. Hal ini dikarenakan minyak atsiri lebih banyak terdapat di bagian pinggir daripada bagian tengah. Kandungan terbanyak minyak atsiri terdapat dalam jaringan epidermis (Farry dan Murhananto, 1995).

4.Keseluruhan

Atribut keseluruhan warna, rasa dan aroma yang ditampilkan pada tabel 8. Secara keseluruhan ada perbedaan yang signifikan terhadap minuman seduhan teh hitam dengan ukuran dan proporsi penambahan jahe. Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa sampel yang disukai adalah Dari parameter warna dapat diketahui bahwa warna yang disukai panelis pada minuman teh-jahe yaitu pada ukuran dan proporsi penambahan jahe yaitu 20, 0%; 20, 30% ; 40, 30%, 40 ; 40, 50% dan 60, 0%.

Berdasarkan parameter yang sudah dilakukan pada parameter sensoris didapatkan bahwa sampel yang paling disukai panelis dipilih pada sampel dengan ukuran mesh 40 dan proporsi penambahan jahe 30%. Hal ini mengacu pada Tabel 8. bahwa hasil kadar fenol dan aktivitas antioksidan nilainya lebih tinggi bila dibandingkan pada sampel yang juga disukai.

**KESIMPULAN**

* 1. **Kesimpulan Umum**

Pengaruh ukuran jahe sebesar 20, 40, 60 mesh dan proporsi jahe 0, 30, 40, 50% dapat menghasilkan minuman seduhan teh hitam-jahe celup yang disukai panelis dengan antioksidan tinggi.

1. **Kesimpulan Khusus**
   1. Variasi ukuran mesh dan proporsi penambahan jahe berpengaruh nyata terhadap antioksidan, warna, dan tingkat kesukaan minuman seduhan teh hitam.
   2. Berdasarkan tingkat kesukaan dan aktivitas antioksidan perlakuan terbaik adalah dengan ukuran 40 mesh dan proporsi 30% seduhan teh hitam-jahe celup tersebut memiliki fenol 0,040%, aktitivitas antioksidan 67,46% (RSA) dan tingkat kesukaan 3,64%.

**Saran**

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe dalam uji warna karena dalam penelitian ini tidak berpengaruh secara nyata.

**DAFTAR PUSTAKA**

Agarwal A., Prabakaran S.A., Said T.M. 2005*. Prevention of Oxidative Stress Injury to Sperm Minireview*. http://www.andrologyjournal.org/cgi/reprint/ 26/6/654.pdf. 20 Mei 2007

Alamsyah, A.N. 2006. *Taklukan Penyakit dengan Teh Hijau*. PT Agromedia Pustaka. Tangerang.

Almasyuri, S. Wardantu dan L. Nuraeni. 2012. *Perbedaan cara pengirisan dan pengeringan terhadap kandungan minyak atsiri dalam jahe merah*. Buletin Penelitian Kesehatan 40(3) : 123-129.

Anjarsari, I.R.D. 2016. *Katekin teh Indonesia: Prospek dan Manfaatnya*. Jurnal Kultivasi. 15(2): 99-106.

Ariviani, S. 1999*. Daya Tangkal Radikal dan Aktivitas Penghambatan Pembentukan Peroksida Sistem Linoleat Ekstrak Rimpang Jahe, Laos, Temulawak, dan Temuireng*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.

Cheng, Y., T. Huynh-Ba, I. Blank, dan F. Robert. 2008. *Temporal Changes in Aroma Release of Longjing Tea Infu- Jurnal Penelitian Teh dan Kina, Vol. 16 No. 1, 2013: 45-50 50 sion: Interaction of Volatile and Nonvolatile Tea Components and Formation of 2-Butyl-2-Octenal Upon Aging. J. Agric. Food Chem. 56: 2160–2169*. Droge, Wulf. 2002. Fre.

Fauzana, N.A. 2017. *Bahan Ajar :* *Bahan Tambahan Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. Banjar baru.

Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, *edisi 2, diterjemahkan oleh Padmawinata, K.* Penerbit ITB. Bandung.

Herlina, R., Murhananto, J.E., Listyarini, T., dan Pribadi, S.T. 2002. *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah: Si Rimpang Ajaib*. Jakarta: Media Pustaka.

Karori, S.M., Wachira, F.N., Wanyoko, J.K. dan Ngure, R.M. 2007*. Antioxidant Capacity of Different Types of Tea Products*. African Journal of Biotechnology 6(19): 2287-2296.

Ketaren, S.1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.

Kumalaningsih, S., 2006. *Antioksidan Alami*. Trubus Angrisarana. Surabaya.

Koswara, Sutrisno, dan Diniarti, A. 2013. *Panduan Proses Produksi Minuman Jahe Merah*

*Instan.* Bogor: IPB.

Lee, Y.T. 2011. *Comparative Analysis of the Efficary and Safety of Convertional Transuretal Resection of the Prostate, Transuretal Resection of the Prostate in Saline (TURIS), and TURIS-plasma Vaporization for the Treatmen of Benign Prostatic Hiperplasia*: a Pilot Stud. Korean Jurnal of Urology. 52(11): 763-768.

Leach, J. 2017. 11 Proven Health Benefits of Ginger. <https://www.healthline.com/nutrition/11proven-benefits-of-ginger>. (diakses tanggal 17 September 2019).

Manoi, F. 2015. *Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi Terhadap Mutu Ekstrak Tempuyung (Sonchus arvensis L.).* Jurnal Penelitian Pertanian Terapan 15 (2): 156-161.

Marela, H.A. 2016. *Laporan Praktikum Nutrisi Ikan*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat. Banjar baru.

Muhilal. 1991. *Teori Radikal Bebas dalam Gizi dan Kedokteran*. Cermin Dunia Kedokteran . 73: 9-11.

Muhlisah, F. 2005. *Temu-temuan dan Empon-Empon, Budi Daya dan Manfaatnya.* Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Muzaki, D. dan Wahyuni, R. 2015*. Pengaruh Penambahan Ginger Kering Terhadap Mutu dan Daya Terima Teh Herbal Daun Afrika Selatan*. Jurnal Teknologi Pangan, 6(2): 67-75.

Pinnell, S.R. *Cutaneous Photodamage, Oxidative Stress, and Topical Antioxidant Protection*. J Am Acad Dermatol, 2003; 48(1), 1-19.

Rahmawati, N.D. 2015. *Aktivitas Antioksidan dan Total Fenol Teh Herbal daun Pacar Air (Impatiens balsamina) dengan Variasi Lama Fermentasi dan Metode Pengeringan. [skripsi]*. Surakarta (ID): Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Redgrove, H.S. 1933. *Spices and Condiments.* Sir Issac Pitman and Sons, Ltd. London.

Rismunandar. 1988. *Rempah-Rempah Komoditi Ekspor Indonesia.* Penerbit Sinar Baru*.* Bandung*.*

Rukmana, R. 2000. *Usaha Tani Jahe Dilengkapi dengan Pengolahan Jahe Segar, Seri Budi Daya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Syukur, C. 2002. *Agar Jahe Berproduksi Tinggi, Cegah Layu Bakteri dan Pelihara Secara Intensif*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Uhl, S.R. 2000*. Handbook of Spices, Seasonings and Flavoring*. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster-USA.

Wardana, H.D. 2002. *Budi Daya secara Organik Tanaman Obat Rimpang. Penebar Swadaya*. Jakarta.

Ware, M. 2017. Ginger: Health Benefits and Dietary Tips. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/265990.php>. (diakses tanggal 15 September 2019).

Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Yogyakarta.

Wuryantoro, H. dan Susanto, W. H. 2014. *Penyusunan Standard Operating Procedures Industri Rumah Tangga Pangan Pemanis Alami Instan Sari Stevia (Stevia rebaudiana).* Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (3): 76-87.

Zakaria, H. dan Arif . 2000. *Pengaruh Konsumsi Jahe (Zingiber officinale Roscoe) terhadap Kadar Malondialdehida dan Vitamin E Plasma Pada Mahasiswa Pesantren Ulil Albab kedung Badak, Bogor*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan, XI(1): 36-40.