



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3 Juli 2013

**PENGARUH VARIASI MEDIA PENYANGRAIAN TERHADAP KUALITAS TEH BERAS MERAH
SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN FUNGSIONAL**

*THE EFFECT OF VARIATION ROASTING MEDIA OF THE BROWN RICE TEA QUALITY
AS ALTERNATIVE OF FUNGTIONAL FOODS*

Nurul Hidayati^{*)}, Bambang S.^{*)}, Andriani^{*)}

^{*)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Received 1 June 2013; Accepted 15 June 2013; Published Online 1 July 2013

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pasir sebagai media penyangraian terhadap kualitas minuman teh beras merah yang meliputi antosianin, total fenol, aktivitas antioksidan, analisa besi (Fe), dan karakteristik sensoris. Pasir yang digunakan sebagai media penyangraian adalah pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor, yaitu variasi pasir (pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi). Beras merah yang disangrai tanpa media pasir sebagai kontrol. Data dianalisis statistik dengan *analysis of variance* (ANOVA). Jika hasil yang diperoleh beda nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikan 0.05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antosianin, total fenol, dan aktivitas antioksidan dalam teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan pasir lebih tinggi dari tanpa pasir (kontrol). Antosianin tertinggi dalam teh beras merah dengan pasir merapi sebesar $2,6210 \times 10^{-4}$ %. Total fenol tertinggi dalam teh beras merah dengan pasir merapi sebesar 87,34 mg/l. Aktivitas antioksidan tertinggi dalam teh beras merah dengan pasir merapi sebesar 6,59%. Mineral besi terdapat dalam minuman teh beras merah ini. Hasil sensoris menunjukkan bahwa warna, aroma, rasa, dan overall dari teh beras merah dengan beras merah yang disangrai tanpa pasir paling baik.

Kata kunci: beras merah, antioksidan, penyangraian, pasir.

ABSTRACT

*This study aims to know the influence of the variation of sand as a medium roasting against the quality of brown rice tea drink, which includes anthocyanin, total of phenol, antioxidant activity, test of iron (fe), and characteristic of sensory. Sand used as a medium roast is river sand, iron sand, white sand, and merapi sand. Brown rice roasted without media sand as control. This study applied Completely Randomized Design consists of one factors, which is the different types of sand (river sand, iron sand, white sand, and merapi sand). The data analyzed statistically using *analysis of variance* (ANOVA), if there was significant difference, then followed by *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) with a significance level of 0.05. The study showed that an anthocyanin, total phenol, and activity antioxidant in brown rice tea with brown rice roasted on sand more higher than without sand (control). The highest of anthocyanin in the brown rice tea with merapi sand for $2,6210 \times 10^{-4}$ %. The highest of total phenol in the brown rice tea with merapi sand for 87,34 mg/l. the highest of activity antioxidant in the brown rice tea with merapi sand for 6,59%. Iron minerals contained in brown rice tea. Test of sensory showed that the color, flavor, taste, and overall from brown rice tea with brown rice roasted without sand were the best.*

Keyword: brown rice, antioxidant, roasting, sand.

^{*)}Corresponding author: to_iruel@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan salah satu jenis beras yang dimanfaatkan dalam pembuatan minuman teh beras karena mempunyai senyawa fitokimia seperti fenolat dan lignin yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena berperan dalam pencegahan penyakit degeneratif. Metabolit sekunder dalam beras merah adalah antosianin, tannin, dan proantosianidin (Oki et al., 2002). Senyawa fitokimia sebagai senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman mempunyai peranan yang sangat penting bagi kesehatan termasuk fungsinya dalam pencegahan terhadap penyakit degenerative (Winarti dan Nurdjanah, 2005). Beras merah, di samping merupakan sumber utama karbohidrat, juga mengandung protein, beta-karoten, antioksidan, zat besi (Frei, 2004 dalam Suardi, 2005), lemak, serat, asam folat, magnesium, niasin, fosfor, vitamin A, B, C, Zn, dan B kompleks (Anonim, 2004a dalam Suardi, 2005).

Proses penyangraian beras merah dalam pembuatan minuman fungsional teh beras merah dapat merusak antosianin yang terdapat dalam beras merah diakibatkan oleh sifat antosianin yang labil terhadap pemanasan (Ariviani, 2010) dan transfer panas yang tidak merata selama penyangraian berlangsung. Pasir dapat dimanfaatkan sebagai media penyangraian karena berbentuk butiran-butiran kecil padat sehingga transfer panas akan lebih merata mengenai bahan (beras merah) dan untuk mencegah pemanasan yang berlebihan saat proses penyangraian (Richard et al., 1984 dalam Sugiarto, 2008).

Jenis pasir tergantung dari sumber batuan lokal dan kondisi alam, seperti pasir vulkano yang berasal dari letusan gunung berapi; pasir putih di daerah pesisir pantai tropis dan subtropis mengandung kapur, batuan koral, kulit kerang, dan material organik lainnya; pasir besi yang mengandung besi yang mempunyai sifat penghantar panas yang baik; dan pasir kali dapat berasal dari pasir vulkano yang terbawa arus aliran lahar, hujan, maupun yang berasal dari pelapukan batuan lokal disepanjang sungai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pasir sebagai media penyangraian terhadap kualitas minuman fungsional teh beras merah yang meliputi antosianin, total fenol, aktivitas antioksidan, analisa besi (Fe), dan karakteristik sensoris. Beras merah yang disangrai tanpa media pasir sebagai kontrol.

METODOLOGI

Bahan

Beras merah, pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi, dan air. Bahan-bahan untuk analisis kadar antosianin total: KCl pro analisis Merck, HCl pekat pro analisis Merck, Na-asetat pro analisis Merck, aquades. Total fenol: Folin ciocalteau pro analisis Merck 50%, fenol murni pro analisis Merck, aquades, Kristal Na_2CO_3 pro analisis Merck 5%. Aktivitas antioksidan: reagen DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) pro analisis Merck dan methanol pro analisis Merck. Analisa besi: larutan standar Fe pro analisis Merck, KCl pro analisis Merck, asam nitrat pro analisis Merck, dan aquades.

Alat

Alat penyangrai tanah liat, spektrofotometer UV-Vis 1240, seperangkat alat *Atom Adsorption Spectrofotometric* (AAS), tabung reaksi, propipet, pipet ukur, vortex, gelas beker, saringan, *aluminium foil*, batang pengaduk, timbangan analitik, labu takar 50 ml dan 100 ml, dan seperangkat alat uji organoleptik.

Tahapan Penelitian

1. Persiapan Beras Merah

Beras merah yang digunakan dalam pembuatan minuman ini adalah beras merah pecah kulit, dimana bagian kulit luarnya saja yang mengelupas dan tidak mengalami proses penyosohan. Selanjutnya beras merah dicuci sekali untuk menghilangkan kotoran dan debu yang menempel. Beras merah yang telah bersih lalu ditiriskan.

2. Persiapan Media Pasir

Media pasir yang digunakan sebagai penghantar panas untuk proses penyangraian dalam penelitian ini adalah pasir putih, pasir kali, pasir merapi, dan pasir besi. Masing-masing pasir diayak dengan ayakan 1 mm dan 0,8 mm agar ukuran butiran seragam pada diameter 0,8-1 mm. Selanjutnya pasir yang masih bercampur dengan tanah berbutir halus dicuci dengan air hingga air cucian bening/tidak keruh. Media pasir lalu dikeringkan.

3. Pembuatan Minuman Teh Beras Merah

Beras merah disangrai dengan masing-masing media pasir selama 15 menit untuk mendapatkan warna, rasa, dan flavor yang dapat

diterima dengan suhu 170⁰C (Kwak, E.J., 2010). Perbandingan antara beras dan pasir adalah 1:2. Beras merah yang telah disangrai kemudian diseduh dengan air panas selama 10-15 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan antara beras merah dan air seduhan.

Analisis Teh Beras Merah

Analisis dilakukan terhadap minuman teh beras merah meliputi antosianin dengan metode Spektrofotometri (*pH differensial*) (Giusti dan Worlsted, 2001), total fenol dengan metode Spektrofotometri (Folin Ciocalteu) (Andarwulan *et al.*, 1999), aktivitas antioksidan dengan metode Spektrofotometri (DPPH) (Subagyo dan Morrita, 2001 dengan modifikasi), analisa besi (Fe) dengan metode Spektrofotometri (AAS) (SNI, 2004). Uji Sensoris meliputi warna, aroma, rasa, dan overall menggunakan Multiple comparison (Kartika dkk., 1988). Hasil dianalisis statistik dengan *analysis of variance* (ANOVA). Jika hasil yang diperoleh beda nyata, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikan 0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antosianin

Antosianin adalah glikosida dari antosianidin (DeMan, 1997) dan bersifat polar sehingga dapat dilarutkan pada pelarut polar seperti air (Durst dan Wrolstad (2005). Secara kimiawi, antosianin merupakan turunan dari struktur aromatik tunggal yaitu sianidin yang terbentuk dari pigmen sianidin dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi atau glikosilasi. Antosianidin adalah aglikon antosian yang terbentuk apabila antosianin dihidrolisis dengan asam. (Harborne, 1987 *dalam* Suliartini, 2011). Pada beras merah, aleuron mengandung gen yang memproduksi antosianin sebagai sumber warna merah dan ungu (Suryanawati, 2010 *dalam* Suliartini, 2011).

Pada Tabel 1, antosianin dalam beras merah yang disangrai tanpa media pasir memiliki kandungan antosianin paling kecil dikarenakan lebih banyak antosianin yang rusak/ mengalami degradasi akibat transfer panas secara langsung dari dinding pemanas ke beras merah. Antosianin diketahui sangat labil dan mudah rusak akibat pemanasan, sehingga berakibat pada penurunan bioaktivitasnya (Ariviani, 2010).

Tabel 1. Kadar Antosianin (%) dalam Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir sebagai Media Penyangraian

No.	Sampel	Antosianin (%)
1.	Kontrol (tanpa pasir)	$1,19 \times 10^{-5} \pm 9,47 \times 10^{-7}^a$
2.	Ps. Kali (F1)	$1,32 \times 10^{-5} \pm 1,20 \times 10^{-6}^a$
3.	Ps. Besi (F2)	$1,74 \times 10^{-5} \pm 1,27 \times 10^{-6}^a$
4.	Ps. Putih (F3)	$1,94 \times 10^{-4} \pm 1,66 \times 10^{-5}^b$
5.	Ps. Merapi (F4)	$2,62 \times 10^{-4} \pm 1,51 \times 10^{-5}^c$

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$.

Menurut Hendry dan Houghton (1996) *dalam* Hermawan dkk., (2010), suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan mempengaruhi degradasi antosianin. Shi dan Lynn (1992) *dalam* Isnaini (2010) menyatakan bahwa penyebab kerusakan pigmen adalah perlakuan panas pada suhu 60⁰C selama 30-60 menit dimana proses tersebut mengakibatkan kehilangan warna antosianin. Proses penyangraian beras merah dilakukan pada suhu antara 140-180⁰C dan pada suhu tersebut termasuk dalam penyangraian derajat sedang – berat (Lees dan Jackson, 1985; Minifie, 1982 *dalam* Supriyanto dkk., 2007) sehingga kerusakan antosianin besar.

Adam (1973); Jian He (2004) *dalam* Yudiono (2011), menggunakan temperatur tinggi, antosianin akan membentuk khalkone yang cincinnya terbuka (sifatnya labil) dan bila pemanasan diteruskan serta dengan adanya O₂ maka akan membentuk produk berwarna coklat. Degradasi antosianin dimungkinkan juga terjadi selama proses penyeduhan. Suhu tinggi menyebabkan hilangnya glikosil pada antosianin dengan hidrolisis ikatan glikosidik. Aglikon yang dihasilkan kurang stabil dan menyebabkan hilangnya warna pada antosianin (Hermawan dkk., 2010). Selain itu, kerusakan pada gugus aktif pigmen (flavium kation) menyebabkan pemucatan warna (Jenie, 1997 *dalam* Isnaini, 2010).

Pasir merapi yang berstruktur angular (Susetyo dan Soepomo, 2010) (mayoritas bersudut dan runcing), lebih banyak sisi-sisi pasir yang kontak dengan beras merah dibanding pasir putih yang berstruktur sub angular (sebagian bersudut) (Fanny, 2011), sehingga transfer panas lebih merata dan kontak panas semakin besardiikuti penurunan kadar air juga semakin besar. Kadar air yang sangat minimum mengakibatkan antosianin

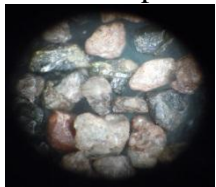
semakin stabil karena dalam keadaan kering (Wrolstad dkk, 2005). Pasir kali dan pasir besi, struktur kedua pasir tersebut lebih bulat dan pendek dibandingkan pasir pantai (pasir putih) dan pasir merapi, dimana pasir kali berstruktur lebih bulat/rounded daripada pasir besi sehingga transfer panas yang melewati kedua pasir ini tidak lebih merata dan kontak panas dengan beras merah lebih kecil dari pasir pantai (pasir putih) dan pasir merapi sehingga stabilitas antosianin tidak sebaik pasir putih dan pasir merapi.



Pasir merapi



pasir putih(pasir pantai)



Pasir besi



pasir kali

Gambar 1. Struktur Pasir Menggunakan Mikroskop Stereo Perbesaran 40x.

Total Fenol

Senyawa fenol yang mempunyai gugus fungsi hidroksil yang banyak atau dalam kondisi bebas akan dihasilkan kadar total fenol yang tinggi (Deore dkk., 2009 dalam Widyawati, 2012). Senyawa fenol dalam beras merah antara lain antosianin, proantosianidin, dan tanin. Total fenol tertinggi terdapat dalam minuman dengan beras merah yang disangrai dengan pasir merapi dan terendah pada kontrol/tanpa pasir (**Tabel 2**).

Tabel 2. Kadar Total Fenol (mg/L) dalam Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

No.	Sampel	Total fenol (mg/L)
1.	Kontrol (tanpa pasir)	69,15 ± 1,39 ^a
2.	Ps. Kali (F1)	70,96 ± 4,64 ^a
3.	Ps. Besi (F2)	79,44 ± 2,46 ^b
4.	Ps. Putih (F3)	83,90 ± 2,67 ^c
5.	Ps. Merapi (F4)	87,34 ± 1,76 ^d

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$

Struktur angular pada pasir merapi (**Gambar 1**) menyebabkan banyak bagian sisi-sisi pasir yang

bersinggungan dengan bagian sisi beras merah sehingga transfer panas lebih merata mengenai dinding sel beras merah. Susanti (2008), degradasi dinding sel karena panas memudahkan keluarnya fenol dari sel. Pada beras merah, degradasi dinding sel terjadi karena rusaknya karbohidrat dan protein yang diakibatkan oleh panas mempermudah keluarnya fenol dari sel beras merah. Disamping itu, hanya komponen dengan berat molekul kecil yang terinfusi dalam air panas yaitu polifenol (Chu dan Juneja, 1997 dalam Susanti, 2008). Struktur sub angular pada pasir putih (pasir pantai), transfer panas yang melewati pasir ini tidak lebih merata dari transfer panas yang melewati pasir merapi, begitu juga pada pasir besi yang berstruktur bulat rounded dan pasir kali yang lebih bulat dan pendek dari pasir besi mengakibatkan kontak panas pada beras merah lebih kecil daripada kontak panas beras merah dengan pasir merapi sehingga kerusakan dinding sel tidak sebesar pada pasir merapi dan fenol yang keluar juga tidak sebesar pada pasir merapi. Dengan transfer panas lebih merata, maka degradasi dinding sel semakin besar, inaktivasi enzim polifenol oksidase makin besar, dan fenol yang keluar makin tinggi. Meskipun demikian, stabilitas fenol juga terganggu dengan panas yang tinggi (Susanti, 2008).

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa-senyawa yang mampu menghilangkan, membersihkan, menahan pembentukan ataupun meniadakan efek radikal bebas. Kekurangan salah satu komponen tersebut akan menyebabkan terjadinya penurunan status antioksidan secara menyeluruh dan berakibat perlindungan tubuh terhadap serangan radikal bebas melemah yang berarti rentan terhadap berbagai penyakit (Wijaya, 1998; Arivazhagan *et al.*, 2000 dalam Widowati dkk., 2005).

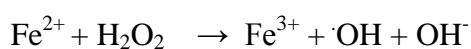
Tabel 3. Aktivitas Antioksidan (%) dalam Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

No.	Sampel	Aktivitas antioksidan (%)
1.	Kontrol (tanpa pasir)	5,46 ± 0,48 ^a
2.	Ps. Kali (F1)	5,60 ± 0,55 ^a
3.	Ps. Besi (F2)	5,68 ± 0,56 ^a
4.	Ps. Putih (F3)	6,04 ± 0,52 ^{ab}
5.	Ps. Merapi (F4)	6,59 ± 0,36 ^b

Keterangan: angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan adanya beda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$.

Tabel 3, aktivitas antioksidan beras merah yang disangrai tanpa media pasir (kontrol) tidak berbeda nyata dengan beras merah yang disangrai dengan pasir kali dan pasir besi. Beras merah yang disangrai dengan pasir putih tidak berbeda nyata dengan kontrol, pasir kali, dan pasir besi namun berbeda nyata dengan pasir merapi. Meskipun tidak beda nyata antara pasir kali, pasir besi, dan pasir putih dengan kontrol, namun penggunaan pasir tetap berpengaruh yakni meningkatkan aktivitas antioksidan tetapi tidak signifikan. Hal itu diduga karena perbedaan struktur pasir yang ada tidak terlalu besar (**Gambar 1**).

Flavonoid dalam beras merah tidak hanya dari antosianin, tapi juga proantosianidin dan tannin; menghasilkan aktivitas antioksidan berdasarkan kemampuan yang timbul dari reaktivitasnya yang tinggi sebagai pendonor hidrogen atau elektron, dan kemampuan radikal turunan polifenol untuk menstabilkan dan mendelokalisasi elektron tidak berpasangan, serta kemampuannya mengkhelat ion logam (terminasi reaksi Fenton sebagai penghasil radikal hidroksil) (Rice-Evans *et al.*, 1997 dalam Ariviani, 2010). Menurut Halliwell dan Gutteridge (1999) dalam Widowati dkk., (2005), mekanisme kerja antioksidan flavonoid meliputi menekan pembentukan radikal bebas atau ROS dengan cara menghambat enzim, pengkelatan ion logam (*metal ion chelating*) yang terlibat produksi radikal bebas dan meredam radikal bebas (*free radicals scavengers*). Contoh radikal bebas dari *Reactive Oxygen Species* (ROS) adalah radikal superoksida ($O_2^{\cdot-}$), radikal hidroksil ($\cdot OH$), radikal peroksil (RO_2^{\cdot}), radikal alkoksil (RO^{\cdot}). Flavonoid dapat mereduksi radikal bebas seperti anion superoksida ($O_2^{\cdot-}$), radikal peroksil (ROO^{\cdot}), radikal alkoksil (RO^{\cdot}), radikal hidroksil ($\cdot OH$) (Papas, 1999; Shahidi, 1999; Subarnas, 2001 dalam Widowati dkk., 2005). Flavonoid juga menghambat enzim yang bertanggungjawab pada produksi radikal anion superoksida ($O_2^{\cdot-}$) seperti xantin oksidase dan protein kinase (Pieta, 2000 dalam Widowati dkk., 2005). Terminasi reaksi Fenton sebagai reaksi pembentukan radikal hidroksil dapat terjadi menurut persamaan sebagai berikut:



Radikal hidroksil selanjutnya akan bereaksi dengan 2-deoksiribosa membentuk malonaldehid. Adanya senyawa yang dapat menangkap radikal hidroksil

akan mengurangi kerusakan 2-deoksiribosa (Sri Atun, 2012).

Aktivitas antioksidan tergantung pada posisi dan jumlah gugus hidoksil (-OH) aromatik yang merupakan penyumbang proton. Semakin banyak jumlah gugus aromatik-OH pada posisi yang aktif mendonasi proton, maka makin kuat aktivitasnya (Cai-Yizhong *et al.*, 2003 dalam Muchtaridi dkk, 2006). Proton akan bereaksi dengan elektron radikal bebas yang tidak berpasangan sehingga akan menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas, dimana elektron radikal bebas tidak berpasangan mempunyai kecenderungan menarik elektron dari molekul lain dan menyebabkan kerusakan dan kematian sel (Halliwell dan Gutteridge, 1999; Arivazhagan *et al.*, 2000 dalam Widowati dkk, 2005).

Aktivitas antioksidan juga berasal dari antioksidan lainnya seperti beta-karoten, vitamin C, tokol (tokoferol dan tokotrienol), senyawa fitokimia seperti fenolat dan lignin. Betakaroten, vitamin C, dan tokoferol (vitamin E) berperan sebagai antioksidan sekunder, yaitu senyawa penangkap radikal bebas yang mampu mencegah terjadinya reaksi berantai; yaitu menghentikan atau menghambat tahapan inisiasi dengan cara bereaksi dengan radikal asam lemak (*radical scavengers*) atau menghambat tahapan propagasi dengan cara bereaksi dengan radikal peroksi (*peroxy-radical scavenger*) atau radikal alkoksi (Sahidi, 1997 dalam Padmarsari, Dewi, dan Rahayuni, 2006), sehingga tidak terjadi kerusakan sel yang lebih hebat.

Analisa Besi (Fe)

Mineral besi dalam minuman teh beras merah diduga adalah kandungan mineral besi yang berasal dari beras merah yang larut selama penyeduhan. Hasil analisa besi dalam minuman teh beras merah ditunjukkan **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Analisa Besi (Fe) dalam Minuman Teh Beras Merah

sampel	Kadar Besi (Fe) (ppm)
Kontrol (tanpa pasir)	0,280 ± 0,0069 ^a
F1 (ps.kali)	0,290 ± 0,0053 ^a
F2 (ps.besi)	0,286 ± 0,0091 ^a
F3 (ps.putih)	0,283 ± 0,0069 ^a
F4 (ps.Merapi)	0,289 ± 0,0046 ^a

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$

Beras merah diketahui mengandung zat besi (Kristantini dan Purwaningsih, 2009). Besi (Fe) yang ada pada pasir tidak terlarut pada saat penyeduhan beras merah sebab menurut Demazau *et. al.*, (1982) titik lebur besi 1538°C. sedangkan suhu penyangraian $\pm 140-180^{\circ}\text{C}$ dan suhu penyeduhan $\pm 100^{\circ}\text{C}$ (suhu air yang mendidih) sehingga Fe yang ada pada pasir dan menempel pada beras merah tidak dapat melebur dan terlarut pada minuman teh beras merah. SNI tahun 2009, besi (fe) tidak termasuk dalam cemaran logam yang berbahaya. Yang termasuk cemaran logam berbahaya menurut SNI tahun 2009 adalah Arsen (As), Cadmium (Cd), Merkuri (Hg), Timah (Sn), dan Timbal (Pb).

Karakteristik Sensoris

Karakteristik sensoris suatu produk olahan pangan penting dalam penerimaan konsumen. Penerimaan ini dapat menyangkut sifat-sifat bahan yang dinilai secara subyektif (Kartika dkk., 1988). Karakteristik sensoris yang diuji dalam minuman teh beras merah meliputi warna, aroma, rasa, dan overall.

Warna

Pada **Tabel 5.1**, warna minuman teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan pasir kali, pasir putih, dan pasir merapi berbeda nyata dengan kontrol dimana sangrai dengan media pasir kali agak lebih baik dari kontrol dan untuk sangrai dengan pasir putih dan pasir merapi agak lebih buruk dari kontrol. Teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan pasir besi tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 5.1 Karakteristik Sensoris (Warna) Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

Sampel	warna
Kontrol (tanpa pasir)	4,00 ^b \pm 0,00
Ps. Kali (F1)	3,48 ^a \pm 1,06
Ps. Besi (F2)	3,86 ^{ab} \pm 0,88
Ps. Putih (F3)	5,03 ^c \pm 0,82
Ps. Merapi (F4)	5,00 ^c \pm 0,76

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$

Nilai 1: sangat lebih baik dari kontrol; 2: lebih baik dari kontrol; 3: agak lebih baik dari kontrol; 4: sama dengan kontrol; 5: agak lebih buruk dari kontrol; 6: lebih buruk dari kontrol; 7: sangat lebih buruk dari kontrol.

Warna yang dihasilkan merupakan hasil dari reaksi pencoklatan akibat dari proses penyangraian disamping warna dari pigmen yang terkandung dalam beras merah. Reaksi pencoklatan yang terjadi pada beras merah yang disangrai adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang berupa reaksi Maillard (Apani Muchidin, 1984 dalam Purwanti, 2008). Reaksi maillard yaitu reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer yang biasanya terdapat pada bahan awal sebagai asam amino pada suhu tinggi (Winarno, 1991).

Struktur angular pada pasir merapi dan sub angular pada pasir putih (pasir pantai) menyebabkan transfer panas lebih merata mengenai beras merah, mengakibatkan reaksi maillard semakin besar dan lebih merata pada beras merah yang disangrai dan menghasilkan warna seduhan teh beras merah yang lebih pucat.

Aroma

Aroma yang ada dalam minuman teh beras merah dipengaruhi oleh proses penyangraian (**Tabel 5.2**). Penyangraian dimaksudkan untuk pembentukan dan pengembangan flavor (Minifie, 1982 dalam Supriyanto dkk., 2007). Beras merah yang disangrai akan menghasilkan aroma yang harum namun jika panas sangrai terlalu tinggi maka aroma harum akan berkurang. Suhu penyangraian antara 140-180°C mempengaruhi aroma dalam minuman teh beras. Penyangraian pada kisaran suhu rendah akan menimbulkan aroma harum yang lebih baik daripada suhu dengan kisaran tinggi.

Tabel 5.2 Karakteristik Sensoris (Aroma) Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

Sampel	aroma
Kontrol (tanpa pasir)	4,00 ^{bc} \pm 0,00
Ps. Kali (F1)	3,31 ^a \pm 1,00
Ps. Besi (F2)	3,66 ^{ab} \pm 1,05
Ps. Putih (F3)	4,07 ^{bc} \pm 1,07
Ps. Merapi (F4)	4,34 ^c \pm 0,81

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$

Nilai 1: sangat lebih baik dari kontrol; 2: lebih baik dari kontrol; 3: agak lebih baik dari kontrol; 4: sama dengan kontrol; 5: agak lebih buruk dari kontrol; 6: lebih buruk dari kontrol; 7: sangat lebih buruk dari kontrol.

Rasa

Minuman teh beras dengan beras merah yang disangrai tanpa media pasir (kontrol) dan beras merah yang disangrai dengan media pasir baik pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi memiliki rasa yang sama. Penyangraian dengan kisaran suhu 140-180⁰C tidak berpengaruh secara signifikan terhadap rasa minuman teh beras merah. Rasa minuman teh beras berasal dari beras merah dan proses penyangraian. Hasil pengujian terhadap rasa minuman teh beras merah disajikan pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Karakteristik Sensoris (Rasa) Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

Sampel	rasa
Kontrol (tanpa pasir)	4,00 ^a ± 0,00
Ps. Kali (F1)	4,24 ^a ± 1,26
Ps. Besi (F2)	4,34 ^a ± 1,01
Ps. Putih (F3)	4,45 ^a ± 1,18
Ps. Merapi (F4)	4,52 ^a ± 1,06

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$.

Nilai 1: sangat lebih baik dari kontrol; 2: lebih baik dari kontrol; 3: agak lebih baik dari kontrol; 4: sama dengan kontrol; 5: agak lebih buruk dari kontrol; 6: lebih buruk dari kontrol; 7: sangat lebih buruk dari kontrol

Overall

Tabel 5.4 Karakteristik Sensoris (Overall) Minuman Teh Beras Merah dengan Variasi Pasir Sebagai Media Penyangraian

Sampel	Overall
Kontrol (tanpa pasir)	4,00 ^a ± 0,00
Ps. Kali (F1)	4,21 ^{ab} ± 1,18
Ps. Besi (F2)	4,14 ^a ± 1,09
Ps. Putih (F3)	4,66 ^{bc} ± 0,86
Ps. Merapi (F4)	4,86 ^c ± 1,03

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha_{0,05}$.

Nilai 1: sangat lebih baik dari kontrol; 2: lebih baik dari kontrol; 3: agak lebih baik dari kontrol; 4: sama dengan kontrol; 5: agak lebih buruk dari kontrol; 6: lebih buruk dari kontrol; 7: sangat lebih buruk dari kontrol

Secara keseluruhan, pada **Tabel 5.4** dapat dilihat bahwa minuman teh beras dengan beras merah yang disangrai dengan pasir kali dan pasir besi tidak berbeda nyata dengan kontrol, beras

merah yang disangrai dengan pasir putih dan pasir merapi beda nyata dengan kontrol. Minuman teh beras dengan beras merah yang disangrai dengan pasir kali beda nyata dengan pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi. Minuman teh beras dengan beras merah yang disangrai dengan pasir putih tidak berbeda nyata dengan pasir merapi. Meskipun memiliki rasa yang sama, namun warna dan aroma minuman teh beras merah memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut diduga karena beras merah disangrai pada kisaran suhu 140-180⁰C.

KESIMPULAN

1. Dari karakteristik sensoris, rasa, penampakan warna, dan aroma pada minuman teh beras merah kontrol (disangrai tanpa pasir) lebih baik daripada teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan pasir.
2. Pasir sebagai media penyangraian berpengaruh terhadap total antosianin dalam minuman teh beras merah. Total antosianin tertinggi terdapat pada minuman teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan media pasir merapi sebesar $2,62 \times 10^{-4}$ %. Urutan total antosianin dari yang terendah adalah kontrol (penyangraian tanpa media pasir), penyangraian dengan pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi.
3. Pasir sebagai media penyangraian berpengaruh terhadap total fenol dalam minuman teh beras merah. Total fenol tertinggi terdapat pada minuman teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan media pasir merapi sebesar 87,34 mg/l. Total fenol berturut-turut dari yang terendah yaitu kontrol (penyangraian tanpa media pasir), penyangraian dengan pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi.
4. Pasir sebagai media penyangraian berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dalam minuman teh beras merah. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada minuman teh beras merah dengan beras merah yang disangrai dengan media pasir merapi sebesar 6,59%. Aktivitas antioksidan berturut-turut dari yang terendah yaitu kontrol (penyangraian tanpa media pasir), penyangraian dengan pasir kali, pasir besi, pasir putih, dan pasir merapi.
5. Mineral besi terdapat dalam minuman teh beras merah.

SARAN

Minuman teh beras merah dapat bermanfaat sebagai alternative minuman fungsional. Untuk itu, perlu penelitian lebih lanjut mengenai minuman teh beras merah untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas teh beras merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N., Fardiaz, D., Wattimena, G. A., and Shetty, K. 1999. *Antioxidant Activity Associated with Lipid and Phenolic Mobilization during Seed Germination of *Pangium edule* Reinw.* J. Agric. Food Chem., 47, 3158-3163.
- Ariviani, Setyaningrum. 2010. *Total Antosianin Ekstrak Buah Salam Dan Korelasinya Dengan Kapasitas Anti Peroksidasi Pada Sistem Linoelat.* AGROINTEK Vol. 4, no. 2 Agustus 2010. Jurnal.
- Atun, Sri. 2012. *Hubungan Struktur dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Senyawa Resveratrol dan Turunannya.*Jurnal.Universitas Negeri Yogyakarta.
- deMan, John M. 1997. *Kimia Makanan.* Bandung. ITB.
- Demazeau, G.; Buffat, B.; Pouchard, M.; Hagenmuller, P. 1982. *Recent developments in the field of high oxidation states of transition elements in oxides stabilization of Six-coordinated Iron(V).* Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie 491: 60
- Fanny. 2011. *Ekskursi Cimangkok.* ITB. Bandung.
- Giusti, M. M. dan R. E. Worlstad. 2001. *Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy.* Oregon State University. Available online at <http://does.org/masterli/facsample.htm-37k>. (diakses 27 November 2012).
- Hermawan, R. dkk. 2010. *Effect of Temperatur, pH On Total Concentration and Color Stability of Anthocyanins Compound Extract Roselle Calyx (*Hibiscus sabdariffa* L.).*ALCHEMY, Vol. 2 No. 1.Jurnal.
- Isnaini, L. 2010. *Ekstraksi Pewarna Merah Cair Alami Berantioksidan Dari Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) dan Aplikasinya Pada Produk Pangan.*Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 11 No. 1.
- Kartika, B., pudji H., dan Wahyu S. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.* UGM press. Yogyakarta.
- Kristantini dan Heni P. 2009. *Potensi Pengembangan Beras Merah Sebagai Plasma Nutfah Yogyakarta.*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.Sleman.Jurnal litbang Pertanian.
- Kwak, E.J. 2010. *Development of Brown Colored Rice Tea with High GABA Content.* Journal of The Korean Society of Food Science and Nutrition ISSN 1226-3311 Vol. No. v. 39(8) p. 1201-1205.
- Muchtaridi. Anas Subarnas. Nenden indiyati. 2006. *Aktivitas antioksidan Proantosianidin dari Akar Pakis Tangkur (*Polypodium feii* METT.) secara In Vitro.* FMIPA. UNPAD.
- Oki, T. et al. 2002. *Polymeric Procyanidins as Radical-Scavenging Components in Red-Hulled Rice.* Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 50, 7524–7529.
- Padmarsari, FXW; Y.S.K. Dewi; dan T. Rahayuni. 2006. *Aktivitas Antioksidan Dan Kemampuan Pemerangkapan Radikal Bebas Pada Ekstrak Aloe Vera (L.) Webb.* Jurnal MIPA, TAHUN 35, NOMOR 1.
- Purwanti, I. T. 2008. *Efek Panas Terhadap Sifat Organoleptik Jahe (*Zingiber officinale*. R) Celup Sebagai Minuman Fungsional.* Eksplorasi Vol. XX No. 1.
- SNI. 2004. *Analisa Besi Metode AAS.*SNI 06 – 6989 – 4 – 2004.
- SNI. 2009. *Batas maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan.* SNI 7387:2009. ICS 67.220.20.
- Suardi K, Didi. 2005. *Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan.* Jurnal Litbang Pertanian, 24(3): 93-100.
- Sugiarto, R.; budi R.; dan Suhargo. 2008. *Model Perpindahan Massa Pada Proses Penyangraian Dengan Media Pasir.* UGM. Yogyakarta. Jurnal.

- Suliantini, Ni Wayan S, Gusti R. S, teguh W., dan muhidin. 2011. *Pengujian Kadar Antosianin Padi Gogo Beras Merah Hasil Koleksi Plasma Nutfah Sulawesi Tenggara*. Crop Agro Vol. 4 No. 2.
- Supriyanto dkk., 2007. *Perubahan Suhu, Kadar Air, Warna, Kadar Polifenol, dan Aktivitas Antioksidatif Kakao Selama Penyangraian Dengan Energi Gelombang Mikro*. AGRITECH, Vol. 27.
- Susanti, Devi Y. 2008. *Efek Suhu Pengerinan Terhadap Kandungan Fenolik dan Kandungan Katekin Ekstrak Daun Kering Gambir*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 – Yogyakarta,
- Susetyo, P. dan Ir. Heri Soepomo M.Sc. 2010. *Pemanfaatan Pasir Volcano Lumajang Sebagai Alternatif Abrasif di Galangan Kapal*. ITS. Surabaya.
- Widowati, Wahyu; Ratu S.; Rymond R.; dan Marlinda S. 2005. *Penapisan Aktivitas Superoksida Dismutase pada Berbagai Tanaman*. JKM. Vol. 5, No1.
- Widyawati, P. S. dkk., 2012. *Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica Less) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun*. Unika Widya Mandala. Surabaya.
- Winarno, F.G. 1980. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarti, C. dan Nanan N. 2005. *Peluang Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor. Jurnal Litbang Pertanian, 24(2).
- Wrolstad, R.E., Robert W.D., dan Jungmin Lee. 2005. *Tracking Color and Pigment Changes in Anthocyanin Products*. Trends in Food Science & Technology 16 (2005) 423–428. Jurnal.
- Yudiono, Kukuk. 2011. *Ekstraksi Antosianin dari Ubijalar Ungu (Ipomoea batatas cv. AYAMURASAKI) Dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water*. Jurnal Teknologi Pangan Vol.2 No.1. November, 2011.