

PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT DAN LEVEL SANGRAI TERHADAP ATRIBUT MUTU KOPI ARABIKA KABUPATEN BANJARNEGARA

Effect Of Altitude And Roasting Level On Arabic Coffee Quality Attributes In Banjarnegara District

**Ali Maksu¹, Munasib², Ike Sitoresmi Mulyo Purbowati¹,
Ruly Eko Kusuma Kurniawan³, dan Furqon⁴**

¹ Laboratorium Pangan dan Gizi, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan,
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

² Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

³ Program Studi Pengembangan Sumber Daya Lahan,
Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

⁴ Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Alamat korespondensi: ali.maksum@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Karakteristik fisikokimia dan atribut sensori kopi arabika dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuh tanaman kopi dan proses pengolahannya. Tujuan penelitian mencari pengaruh kombinasi lokasi tempat tumbuh tanaman kopi dengan variasi proses sangrai terhadap atribut fisikokimia dan sensori kopi arabika Kabupaten Banjarnegara. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan metode Rancangan AcakKelompok (RAK) dengan faktorial 2 faktor. Faktor yang diujikan pada penelitian ini adalah: 1) Ketinggian tempat tanaman Kopi dengan taraf: 1000 mdpl (Kecamatan Wanayasa), 1050 (Kecamatan Karangkoobar) dan 1100 mdpl (Kecamatan Kalibening). 2) Level sangrai dengan taraf: light dimana kopi disangrai selama 6 menit pada suhu 200°C, berwarna coklat cerah. Sangrai level medium dimana kopi disangrai selama 8 menit pada suhu 200°C, berwarna coklat. Sangrai level dark dimana kopi disangrai selama 10 menit pada suhu 200°C, berwarna coklat kehitaman. Faktor tersebut disusun kedalam rancangan faktorial sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Pengujian atribut sensoris kopi arabika menggunakan metode analisis mutu skroring pembeda. Hasil penelitian ini adalah level penyangraian berpengaruh terhadap kadar air, pH, total fenol dan aroma sedangkan ketinggian tempat tanaman kopi tidak berpengaruh terhadap kadar air, pH, dan total fenol. Kadar air terendah 2,03% dan aroma terkuat pada proses sangrai dark, nilai pH terendah 5,22 dan total fenolik tertinggi 71,4 mg GAE/g pada proses sangrai light.

Kata kunci: kopi arabika, sangrai, lokasi, atribut mutu, aroma

ABSTRACT

The physicochemical characteristics and sensory attributes of arabica coffee are processed by the environment in which the coffee plants grow and their processing. The purpose of this research is to find a combination of the location of coffee plants with a variety of roasting processes on the physicochemical and sensory attributes of Arabica coffee in Banjarnegara Regency. This research is an experimental study using a Randomized Block Design (RBD) method with 2 factors factorial. The factors tested in this study are: 1) The height of the place of coffee plants with levels: 1000 masl (Wanayasa District), 1050 (Karangkoobar District) and 1100 masl (Kalibening District). 2) Levels of roasting to a degree: light while coffee is roasted for 6 minutes at 200°C, light brown. Roast medium level while coffee is roasted for 8 minutes at 200°C, brown. The level of the roaster is dark while the coffee is roasted for 10 minutes at 200°C, blackish brown. The factors are arranged based on a factorial design. Obtained 9 combinations of preparation. The treatment was repeated three times so that 27 experimental units were obtained. Testing the sensory attributes of Arabica coffee using a distinguishing scoring quality analysis method. The results of this study are the level of roasting affects the air content, pH, total phenol and aroma while the height of the coffee plant does not increase with air content, pH, and total phenol. The lowest air content was 2.03% and the strongest aroma was in the dark roasting process, the lowest pH was 5.22 and the highest phenolic total was 71.4 mg GAE / g in the light sangarai process.

Keywords: Arabica coffee, roasted, location, quality attributes, aroma

PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara pada tahun 2018 melaporkan bahwa produksi kopi arabika sebesar 200,55 Ton/tahun dari luas lahan 552,69 Ha. Lahan tanaman kopi arabika berada pada ketinggian 1000 – 1200 mdpl. Variasi ketinggian lokasi tanaman kopi arabika mempengaruhi atribut mutu pada kopi yang menjadi ciri khas yang dihasilkan. Ciri khas tersebut terbentuk karena adaptasi tanaman terhadap stres lingkungan yang berpengaruh terhadap kandungan senyawa-senyawa yang terkandung pada biji kopi seperti kafein, antioksidan polifenol, seperti *chlorogenic, caffeic, ferulic*, dan asam n-coumarik (Fărcaș *et al.*, 2014).

Proses pengolahan juga berpengaruh terhadap atribut mutu kopi arabika selain ketinggian tempat tanaman kopi arabika. Salah satu proses pengolahan yang berpengaruh adalah proses sangrai. Proses sangrai merupakan proses evaporasi air pada biji kopi tanpa menggunakan media minyak. Pada proses sangrai terjadi reaksi-reaksi seperti reaksi browning non-enzimatis, maillard dan degradasi strecker yang membentuk senyawa-senyawa yang menentukan atribut mutu kopi arabika. Senyawa-senyawa yang terbentuk dari proses roasting merupakan senyawa-senyawa penentu atribut mutu sensoris seperti aroma. Atribut sensoris tersebut berasal dari komponen-komponen senyawa

seperti asam, alkohol, aldehid, ester, furan, keton, lakton, dan senyawa fenolik (Madihah, 2013; Caporaso *et al.*, 2018).

Merujuk pada hasil penelitian Purnamayanti *et al.* (2017), menyatakan bahwa suhu penyangraian 235°C dengan lama penyangraian 14 menit menghasilkan aroma antara biasa – suka. Selain aroma, proses sangrai berpengaruh terhadap kandungan senyawa fenolik. Rentang proses sangrai semakin lama akan semakin menurunkan senyawa fenolik sebagaimana penelitian Somporn *et al.* (2011) menyatakan bahwa sangrai light menghasilkan total fenolik sebesar 31,55 mg GAE/g, Diviš *et al.* (2019) menyatakan total fenolik hasil sangrai medium sebesar 16,7 mg GAE/g. Penurunan kandungan fenol tersebut karena karakteristik senyawa fenolik yang rentan rusak karena panas.

Profil aroma kopi arabika di Provinsi Chiang Rai, Thailand dipengaruhi oleh tinggi tempat tanaman kopi antara 900 dpl dan 1500 dpl serta proses sangrai (Bodner *et al.*, 2019). Hasil penelitian Gamonal *et al.* (2017) di San Martin, Peru menyatakan bahwa semakin tinggi tempat tanaman kopi diikuti juga peningkatan atribut sensori kopi yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, maka terdapat celah penelitian yaitu meneliti atribut mutu kopi arabika dari perbedaan ketinggian tempat tumbuh tanaman kopi pada ketinggian 1000, 1050

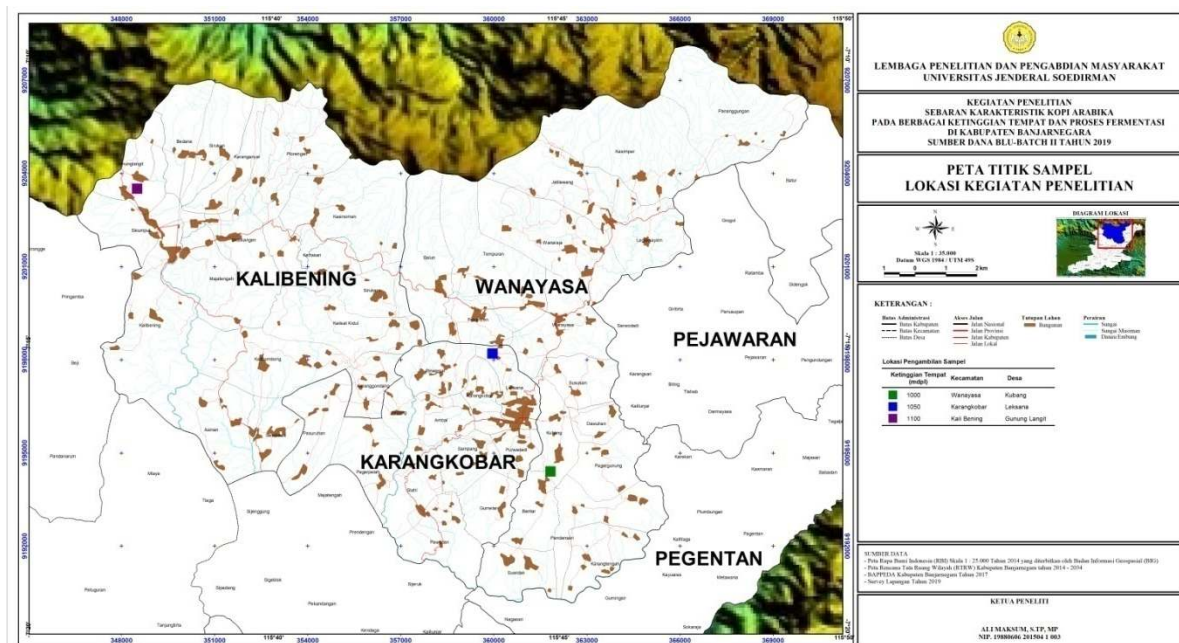
dan 1100 dpl di kabupaten Banjarnegara, Indonesia yang di kombinasikan dengan variasi level proses sangrai. Tujuan penelitian mencari pengaruh tingkat ketinggian tempat tumbuh tanaman kopi dengan variasi proses sangrai terhadap atribut mutu kopi arabika Kabupaten Banjarnegara.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven MEMMERT 50-639551, timbangan analitik AND 14213764, cawan, desikator, labu takar, tabung reaksi, filler, pipet Pyrex, spektrofotometer UV-VIS (UV-1800 240V 206-25400-38), vortex STUART 0895, tabung reaksi, pH meter HANNA, kompor gas, grinder biji kopi, kertas saring, teko, thermometer, alat roasting.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kopi arabika (green beans), CaCO_3 , etanol, Na_2CO_3 , reagen Folin Ciocalteau dan asam galat.

Penentuan Sampel green bean kopi arabika (*Coffea arabica*) berdasarkan metode survei sekuent ketinggian tempat/sampling transeq survey (Rossiter, 2000) diperoleh 3 kecamatan di Kabupaten Banjarnegara dimana tiap kecamatan diwakili satu desa yang memiliki tingkat ketinggian yang berbeda yang memproduksi kopi arabika pada ketinggian 1000 – 1100 mdpl. Ketiga desa tersebut adalah Desa Kubang Kecamatan Wanayasa dengan ketinggian 1000 mdpl, Desa Lekasana Kecamatan Karangkoobar dengan ketinggian 1050 mdpl dan Desa Gunung Langit Kecamatan Kalibening dengan ketinggian 1100 mdpl (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel kopi arabika.

Karakteristik sampel green bean kopi yaitu biji kopi yang telah difermentasi menggunakan metode wet basis, ukuran sedang dan warna biji kehijauan. Sampel kemudian di sangrai pada 3 level yang berbeda yaitu light, medium, dan dark. Sangrai level light dimana kopi disangrai selama 6 menit pada suhu 200°C, berwarna cokelat cerah. Sangrai level medium dimana kopi disangrai selama 8 menit pada suhu 200°C, berwarna cokelat. Sangrai level dark dimana kopi disangrai selama 10 menit pada suhu 200°C, berwarna cokelat kehitaman (Bodner et al., 2019).

Penyajian kopi untuk analisis sensori, kopi diseduh dengan sistem tubruk dimana perbandingan kopi bubuk dengan air yaitu 1:18. Air yang digunakan untuk menyeduh bersuhu 89°C. Seduhan kopi didiamkan selama 3 menit yang bertujuan untuk ekstraksi kopi (SCAA, 2009).

Analisis parameter yang dilakukan sebagai berikut.

a. Analisis Kadar Air (AOAC, 2000)

Penentuan kadar air dengan menggunakan metode oven. Sampel sebanyak 2 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 4 jam. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kemudian dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit,

didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perlakuan perhitungan sebagai berikut :

$$KA (\%) = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat akhir}} \times 100\%$$

b. pH (AOAC, 2000)

Pengukuran dilakukan dengan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi terlebih dulu dengan buffer untuk pH 4 dan pH 7. Sampel yang dihaluskan diencerkan dengan air panas, kemudian didinginkan. Pisahkan dari endapannya kemudian masukkan ke dalam beaker glass. Alat pH meter dihidupkan, lalu celupkan elektroda ke dalam beaker glass, kemudian putar-putar elektroda larut menjadi homogen. Tunggu sampai angka muncul di alat pH meter, menunjukkan kadar pH dari sampel.

c. Analisis Kadar Total Fenol (Purbowati et al., 2018)

Komponen fenolik (total fenol) diuji menggunakan metode yang dilakukan oleh Purbowati et al. (2018) dengan modifikasi pada pelarutnya yaitu etanol. Asam galat digunakan sebagai standard. Prinsip metode ini terdiri dari menggabungkan 0,1 mL larutan uji dengan 2,0 mL 2% Na₂CO. Setelah 2 menit 0,1 mL 50% reagen Folin Ciocalteu ditambahkan dan campuran diinkubasi 30 menit pada suhu kamar. Setelah itu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 750 nm.

Kurva standar dibuat dengan mengganti sampel dengan berbagai konsentrasi larutan standar yang sudah dibuat sebelumnya.

d. Analisis Sensori Aroma

Pengujian atribut sensoris aroma kopi arabika menggunakan metode analisis mutu skroring pembeda. Pada metode ini, panelis diminta untuk mengisi skor atribut sensoris yang tertera pada kuisisioner. Aroma yaitu 1= Sangat lemah, 2= Lemah, 3= Agak kuat, 4= Kuat, 5= Sangat kuat (Nurhayati, 2017). Sampel disajikan dalam cup plastik dengan ukuran yang seragam. Panelis terdiri dari 16 orang panelis semi terlatih dimana minimal panelis semi terlatih 15 orang (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh, 2015).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan lokasi tempat tumbuh tanaman dengan faktorial 2 faktor. Faktor yang diujikan pada penelitian ini adalah: 1) Ketinggian lokasi tumbuh tanaman kopi dengan taraf: 1000 (A1), 1050 (A2) dan 1100 mdpl (A3). 2) Proses sangrai dengan taraf: light (R1), medium (R2) dan dark (R3). Faktor tersebut disusun kedalam rancangan faktorial sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 27 unit

percobaan. Data hasil analisis uji kadar air, kadar keasaman, total fenol, dan aroma dianalisis dengan Uji Anova dengan tingkat ketelitian 95%. Jika terdapat pengaruh signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian di ketahui bahwa tidak terdapat pengaruh ketinggian tempat tanaman kopi terhadap kadar air. Sedangkan level penyangraian berpengaruh nyata terhadap kadar air. Tidak terdapat interaksi antara ketinggian tempat tanaman kopi dengan level penyangraian terhadap kadar air.

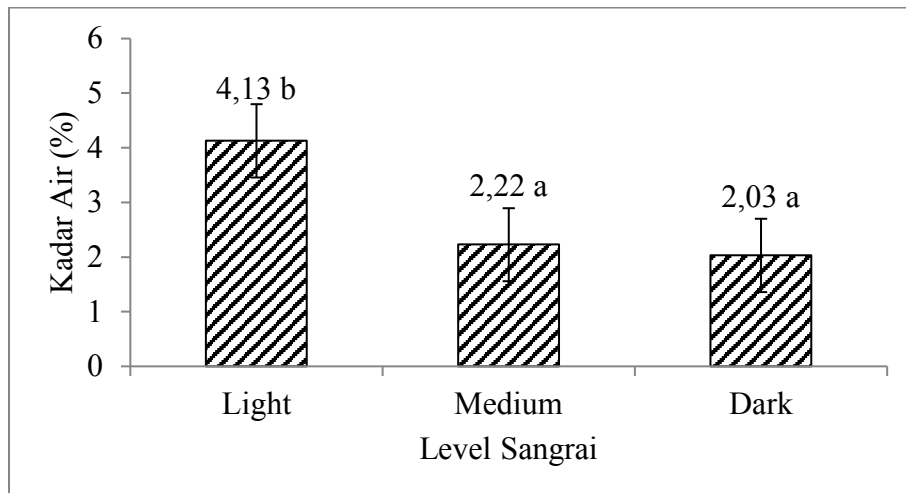
Merujuk pada Gambar 2 diketahui bahwa kadar air level penyangraian *light* lebih tinggi daripada level penyangraian *medium* dan *dark* berurutan-turut yaitu 4,13; 2,22; dan 2,03% ($P < 0,05$). Kadar air pada level penyangraian *light* memiliki kadar air tertinggi karena pada proses penyangraian selama 6 menit sedangkan pada level sangrai *medium* dan *dark* selama 8 dan 10 menit. Perubahan kadar air kopi selama proses penyangrain dipengaruhi oleh lamanya waktu penyangraian. Selama proses sangrai terjadi peningkatan volume dan perkembangan pori-pori biji kopi sehingga porositasnya meningkat menyebabkan air keluar dari terpisah secara

fisik dari biji kopi (Edvan *et al.*, 2016; Wijonarko *et al.*, 2019).

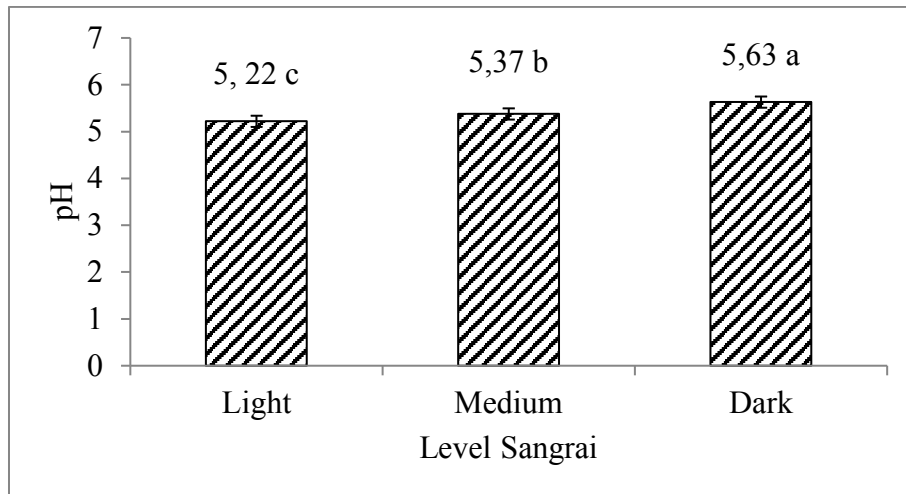
pH

Berdasarkan hasil penelitian di ketahui bahwa tidak terdapat pengaruh ketinggian tempat tanaman kopi terhadap pH. Sedangkan level penyangraian berpengaruh nyata terhadap pH. Merujuk pada Gambar 3 diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai pH pada yang dipengaruhi oleh level penyangraian. Penyangraian level *dark* mempunyai nilai pH tertinggi diikuti dengan nilai pH pada level penyangraian *medium* dan yang terendah adalah level penyangraian *light* berturut-

turut yaitu 5,22; 5,37; dan 5,63 ($P < 0,05$). Perbedaan nilai pH terjadi karena adanya penguapan senyawa-senyawa asam seperti asam klorogenat dan asam karboksilat selama proses penyangraian. Senyawa-senyawa asam yang mengalami penguapan selama proses sangrai yaitu asam *caffeoylquinic*, *dicafeoylquinicacids*, asam *feruloylquinic*, dan asam *p-coumaroylquinic* (Mills *et al.*, 2013). Semakin lama penyangraian maka senyawa-senyawa asam yang teruapkan akan semakin tinggi sehingga menyebabkan pH kopi yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan pH kopi yang sangrai dengan waktu yang lebih cepat (Fadri *et al.*, 2019; Tian *et al.*, 2018).



Gambar 2. Pengaruh level sangrai terhadap kadar air kopi arabika. Keterangan: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkat kesalahan (α) 5%.



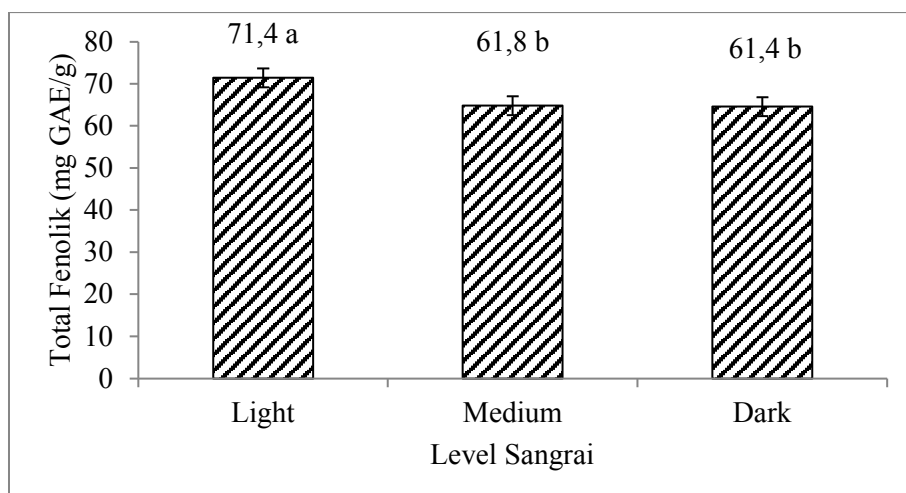
Gambar 3. Pengaruh level sangrai terhadap pH kopi arabika. Keterangan: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkata kesalahan (α) 5%.

Total Fenol

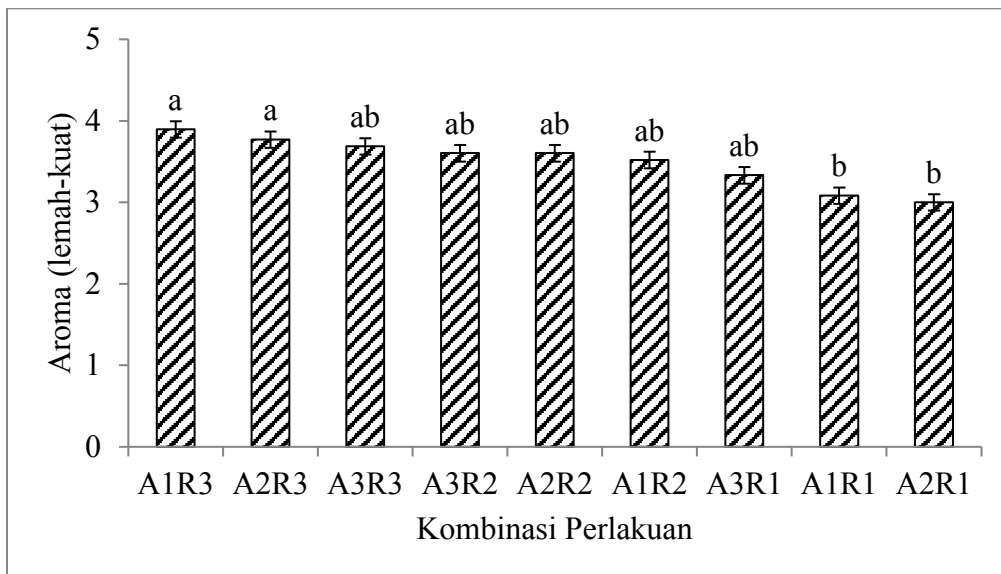
Berdasarkan hasil penelitian di ketahui bahwa tidak terdapat pengaruh ketinggian tempat tanaman kopi terhadap total fenolik. Sedangkan level penyangraian berpengaruh nyata terhadap total fenolik. Tidak terdapat interaksi antara ketinggian tempat tanaman kopi dengan level penyangraian terhadap total fenolik.

Gambar 4. Menunjukkan bahwa kandungan total fenol kopi arabika tertinggi pada level sangrai *light* diikuti berturut-turut *medium* dan *dark* yaitu 71,4; 61,8; dan

61,4 mg GAE/g ($P < 0,05$). Komponen senyawa fenolik yang pada kopi adalah asam klorogenat, caffeic, ferulic dan p-coumaric (Król, 2019). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitaian Somporn et al. (2011), dimana total fenolik biji kopi sebelum proses *roasting* 34,32 mg GAE/g, *light* 31,55 mg GAE/g, *medium* 24,98 mg GAE/g dan *dark* 22,31 mg GAE/g. Pemanasan mengakibatkan peningkatan pemutusan ikatan-ikatan asam-asam fenolik yang berasal dari kerusakan komponen sel.



Gambar 4. Pengaruh level sangrai terhadap total fenolik kopi arabika. Keterangan: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkata kesalahan (α) 5%.



Gambar 5. Hasil uji sensoris aroma kopi arabika. Keterangan: Huruf yang berbeda pada histogram menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkata kesalahan (α) 5%. A1R3: Ketinggian 1000 mdpl dengan *dark roast*; A2R3: Ketinggian 1050 mdpl dengan *dark roast*; A3R3: Ketinggian 1100 mdpl dengan *dark roast*; A1R2: Ketinggian 1000 mdpl dengan *medium roast*; A2R2: Ketinggian 1050 mdpl dengan *medium roast*; A3R2: Ketinggian 1100 mdpl dengan *medium roast*; A1R1: Ketinggian 1000 mdpl dengan *light roast*; A2R1: Ketinggian 1050 mdpl dengan *light roast*; dan A3R1: Ketinggian 1100 mdpl dengan *light roast*

Aroma

Hasil uji sensori atribut Aroma berdasarkan kombinasi tingkat ketinggian tempat tanaman dengan level penyangraian dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan pada Gambar 5 menunjukkan perlakuan kombinasi ketinggian tempat tanaman dengan level penyangraian berpengaruh terhadap atribut sensoris aroma kopi arabika. Perbedaan aroma terjadi pada kombinasi perlakuan yang didasarkan pada level sangrai *dark* dengan level sangrai *light*. Aroma level

penyangraian *dark* lebih kuat dibandingkan dengan level penyangraian *light*. Semakin lama proses penyangraian akan terbentuk senyawa-senyawa volatil yang mempengaruhi aroma kopi. Senyawa-senyawa volatil pada kopi yaitu aldehida, keton, alkohol, ester, pirazin, furan, asam, senyawa yang mengandung nitrogen dan senyawa fenolik yang mudah menguap. Senyawa-senyawa volatil terbentuk akibat dari reaksi-reaksi maillard, browning nonenziamtis, degradasi asam amino, degradasi trigonelin, dan degradasi

senyawa-senyawa fenolik (Caporaso *et al.*, 2018; Fadri *et al.*, 2019; Jokačević, *et al.*, 2012; Khapre *et al.*, 2017). Schenker *et al.* (2002) menyatakan bahwa suhu proses sangrai yang dapat menghasilkan aroma original yaitu pada suhu 190 – 200 °C, jika suhunya sangrai melebihi suhu 230 °C maka akan terjadi overroasted yang mengakibatkan aroma kopi menjadi tidak terasa.

KESIMPULAN

Proses penyangraian berpengaruh negatif terhadap kadar air, pH dan total fenolik serta berpengaruh positif pada aroma. Ketinggian tempat tanaman kopi tidak berpengaruh terhadap kadar air, pH, total fenol dan aroma kopi. Kadar air terendah 2,03% dan aroma terkuat pada proses sangrai dark, nilai pH terendah 5,22 dan total fenolik tertinggi 71,4 mg GAE/g pada proses sangrai light.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan trimakasih kami sampaikan kepada LPPM Unsoed yang telah mendanai penelitian ini melalui Skim Riset Dosen Pemula tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2000. *Official Methods of Analysis of the AOAC*, 16 Ed. AOAC.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Banjarnegara. 2018. Banjarnegara dalam Angka. BPS.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh. 2015. Tata Laksana Uji Organoleptik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh, Banda Aceh.

Bodner, M., K. Morozova, P. Kruathongsri, P. Thakeow, and M. Scampicchio. 2019. Effect of harvesting altitude, fermentation time and roasting degree on the aroma released by coffee powder monitored by proton transfer reaction mass spectrometry. *European Food Research and Technology*, 245(7): 1499–1506.

Caporaso, N., M. B. Whitworth, C. Cui and I. D. Fiska. 2018. Variability of single bean coffee volatile compounds of Arabica and robusta roasted coffees analysed by SPME-GC-MS. *Food Research International*, 108: 628-640.

Diviš, P., J. Pořízka, and J. Kříkala. 2019. The effect of coffee beans roasting on its chemical composition. *Potravinářstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1): 344-350.

Edvan, B. T., R. Edison, dan M. Same. 2016. Pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1): 31-40.

Fadri, R. A., K. Sayuti, N. Nazir, and I. Suliansyah. 2019. The effect of temperature and roasting duration on physical characteristics and sensory quality of singgalang arabica coffee (*Coffea arabica*) Agam Regency. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 3(2): 189-201.

Fărcaș, A.C., S. A. Socaci, I. Bocănicu, A. Pop, M. Tofană, S. Muste, and D. Feier. 2014. Evaluation of Biofunctional Compounds Content

- from Brewed Coffee. *Bulletin UASVM Food Science and Technology*, 71(2): 2344-2344.
- Gamonal, L. E., G. Vallejos-Torres, and L. A. López. 2017. Sensory analysis of four cultivars of coffee (*Coffea arabica* L.), grown at different altitudes in the San Martin region – Peru. *Ciência Rural*, 47(9): 1-5.
- Jokanovića, M. R., N. R. Džinića, B. R. Cvetković, S. Grujić, and B. Odžaković. 2012. Changes of physical properties of coffee beans during roasting. *Acta periodica Technologica*, 43: 21-31.
- Khapre, Y., W. Kyamuhangire, E. K. Njoroge and C. W. Kathurima. 2017. Analysis of the diversity of some arabica and robusta coffee from kenya and uganda by sensory and biochemical components and their correlation to taste. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 11(10): 39-43.
- Król, K., M. Gantner, A. Tatarak and E. Hallmann. 2019. The content of polyphenols in coffee beans as roasting, origin and storage effect. *European Food Research and Technology*, 246: 33–39.
- Madihah, K. Y., A. H. Zaibunnisa, S. Norashikin, O. Rozita, and J. Misnawi. 2013. Optimization of roasting conditions for high-quality Arabica coffee. *International Food Research Journal*, 20(4): 1623-1627.
- Mills, C., M. J. Oruna-Concha, D. S. Mottram, and J. P. E. Spencer. 2013. The effect of processing on chlorogenic acid content of commercially available coffee. *Food Chemistry*, 141(4): 3335-40.
- Nurhayati, N. 2017. Karakteristik sensori kopi celup dan kopi instan varietas robusta dan arabika. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17(2): 80-85.
- Purbowati, I. S. M., Sujiman, dan A. Maksam. 2018. Aktivitas antibakteri senyawa fenolik ekstrak rosela (*Hibiscus sabdariffa*) yang dihasilkan dari beberapa variasi metode dan lama pengeringan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(1): 19-27.
- Purnamayanti, N. P. A., I. B. P. Gunadnya, G. Arda. 2017. Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(2): 39–48.
- Rossiter, D.G. 2000. Methodology for Soil Resource Inventories. ITC Lecture Notes and Reference. Soil Science Division International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC).
- Schenker, S., C. Heinemann, M. Huber, R. Pompizzi, R. Perren, and R. Escher. 2002. Impact of roasting conditions on the formation of aroma compounds in coffee beans. *Journal of Food Science*, 67(1): 60 – 66.
- Somporn, C., A. Kamtuo, P. Theerakulpisut and S. Siriamornpun. 2011. Effects of roasting degree on radical scavenging activity, phenolics and volatile compounds of Arabica coffee beans (*Coffea arabica* L. cv. Catimor). *International Journal of Food Science and Technology*, 46: 2287–2296.
- Specialty Coffee Association of America. 2009. *SCAA Protocols: Cupping specialty coffee*. Specialty Coffee Association of America.
- Tian, T., S. Freeman, M. Corey, J. B. German, and D. Barile. 2018. Effect of Roasting on Oligosaccharide Abundance in Arabica Coffee Beans. *J. Agric. Food Chem.*, 66(38): 10067–1007.

Wijonarko, G., Erminawati, dan I.
Handayani. 2019. Sifat kimiawi
mentega ketapang (Catappa

butter)(pengaruh lama sangrai dan
lama rendam). *Agrin*. 23(1): 34-44.