

Pengaruh Lama Fermentasi dan Penambahan Nanas Terhadap Penurunan Kadar Kafein Pada Kopi Robusta

The Effect of Fermentation Long and the Addition of Pineapple on Reducing Caffeine Levels in Robusta Coffee

Galih Aji Wicaksono^{1*}, Elly Kurniawati¹

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: galihmakmur1922@gmail.com

Received : 30-10-2022 | Accepted : 29-03-2023 | Published : 27-04-2023

Kata Kunci	ABSTRAK
Kadar kafein, nanas, kopi robusta Copyright (c) 2023 Galih Aji Wicaksono, Elly Kurniawati  This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nanas, lama fermentasi dan konsentrasi nanas terhadap penurunan kadar kafein. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). P0X1 (lama fermentasi 0 jam dengan konsentrasi nanas 50%), P0X2 (lama fermentasi 0 jam dengan konsentrasi nanas 80%), P1X1 (9 jam waktu fermentasi dengan konsentrasi nanas 50%), P1X2 (lama fermentasi 9 jam dengan 80% konsentrasi nanas)), P2X1 (waktu fermentasi 24 jam dengan konsentrasi nanas 50%), P2X2 (24 jam waktu fermentasi dengan konsentrasi nanas 80%), P3X1 (waktu fermentasi 36 jam dengan konsentrasi nanas 50%), P3X2 (waktu fermentasi 36 jam dengan konsentrasi nanas 80%). Analisis data menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan perbedaan nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi 36 jam dengan konsentrasi nanas 80%, dan lama fermentasi 24 jam dengan konsentrasi nanas 80%. nilai 1,1%, waktu fermentasi 24 jam dengan konsentrasi nanas 50% menghasilkan nilai 1,5%, waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 80% menghasilkan nilai 1,6%, waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 50% menghasilkan nilai nilai 1,7%, waktu fermentasi 0 jam, konsentrasi nanas 80% menghasilkan nilai 2,3%, waktu fermentasi 0 jam dengan konsentrasi nanas 50% menghasilkan nilai 2,3%.
Keywords	ABSTRACT
Caffeine Level, Pineapple, Robusta Coffee	<i>The purpose of this study was to determine the effect of pineapple, fermentation time and pineapple concentration on decreasing caffeine levels. The experimental design used</i>

was a randomized block design (RAK). P0X1 (0 hours fermentation time with 50% pineapple concentration), P0X2 (0 hours fermentation time with 80% pineapple concentration), P1X1 (9 hours fermentation time with 50% pineapple concentration), P1X2 (9 hours fermentation time with 80% pineapple concentration)), P2X1 (24 hours fermentation time with 50% pineapple concentration), P2X2 (24 hours fermentation time with 80% pineapple concentration), P3X1 (36 hours fermentation time with 50% pineapple concentration), P3X2 (36 hours fermentation time with 50% pineapple concentration), P3X2 (36 hours fermentation time with 50% pineapple concentration). pineapple) 80%). Data analysis used Analysis Of Variance (ANOVA) and continued with the smallest significant difference (BNT) with a level of 5%. The results showed that the fermentation time of 36 hours with 80% pineapple concentration, and 24 hours of fermentation with 80% pineapple concentration. the value of 1.1%, the fermentation time of 24 hours with 50% pineapple concentration resulted in a value of 1.5%, the fermentation time of 9 hours with 80% pineapple concentration produced a value of 1.6%, the 9 hour fermentation time of 50% pineapple concentration resulted in a value of 1.7 %, fermentation time 0 hours, pineapple concentration 80% produces a value of 2.3%, fermentation time 0 hours with pineapple concentration 50% produces a value of 2.3%.

1. PENDAHULUAN

Kopi (*coffea sp*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia terutama di daerah dataran tinggi. Menurut Umi (2019), kopi robusta dapat tumbuh di dataran rendah sekitar 0 – 800 meter sedangkan arabika hanya dapat tumbuh didataran tinggi 100 - 1200 meter.

Kopi memiliki dua bagian utama yaitu kulit dan biji kopi. Kulit kopi yang siap panen memiliki warna merah tua sedangkan jika belum siap panen memiliki warna hijau. Menurut (Ruth, 2011). Kopi arabika mengandung kafein 0,4-2,4% dari total berat kering sedangkan kopi robusta mengandung kafein 1-2% dan 10,4% asam organik (Petracco, 2005).

Kafein yang bekerja dalam tubuh memberikan efek positif maupun negatif. Menurut (Samsura, 2012) kopi memiliki dampak positif bagi para penikmatnya seperti memberikan energi untuk menghindari rasa mengantuk, memberikan energi semangat pada saat beraktivitas. Menurut studi deskriptif oleh Alsobahi (2013) menunjukkan bahwa 34% panelis meminum kopi yang mengandung kafein mengalami efek samping di antaranya palpitasi, insomnia, nyeri kepala, tremor, gelisah, serta mual.

Beberapa studi menunjukkan bahwa penurunan kafein dapat dilakukan dengan menggunakan enzim bromelin dari nanas seperti yang telah dilakukan oleh (Aditya dkk, 2021) dengan judul pengaruh penambahan bubur Nanas (*Ananas comosus L. Merr*)

terhadap karakteristik Robusta (*Coffea canephora*) asal Parakan Temanggung Jawa Tengah dengan menggunakan konsentrasi nanas 10g, 20g, 30g, 40g, 50g di fermentasi selama 36 jam serta dikeringkan selama 3 jam dengan suhu 100°C menggunakan Cabinet Dryer setelah pengeringan dilakukan penyangraian selama 60 menit dengan suhu 200°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kafein yang semula 2,66% menjadi 1,99%. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Oktadina dkk, 2013) dengan judul Pemanfaatan Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) untuk penurunan kadar kafein dan perbaikan cita rasa kopi (*Coffee Sp*) dalam pembuatan kopi bubuk dengan menggunakan konsentrasi nanas 40% dan 80% dari berat kopi yaitu 250g, di fermentasi selama 24 jam, 36 jam, 48 jam serta dikeringkan menggunakan matahari selama 2-3 jam kemudian di sangrai selama 25 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kafein yang semula 2,27% pada lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 40% turun menjadi 1,9%, lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 80% turun menjadi 1,59%, pada lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 40% turun menjadi 1,15%, lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 80% turun menjadi 1,27%, lama waktu fermentasi 48 jam konsentrasi nanas 40% turun menjadi 1,73 dan lama waktu fermentasi 48 jam konsentrasi nanas 80% turun menjadi 1,32%.

Berdasarkan pertimbangan diatas penelitian akan melakukan studi tentang fermentasi kopi menggunakan bubur nanas dengan konsentrasi 50% dan 80% dari berat kopi yaitu 250 g. Waktu fermentasi yang dilakukan yaitu dengan lama waktu fermentasi 9 jam, 24 jam dan 36 jam. Pengeringan menggunakan bantuan sinar matahari langsung. Dengan adanya perbedaan perlakuan maka hasil yang diperoleh diharapkan mampu menurunkan kadar kafein lebih rendah dari penelitian terdahulu.

Tujuan dari penelitian ini Untuk mengetahui apakah nanas berpengaruh terhadap penuruna kadar kafein pada kopi robusta mengetahui Untuk mengetahui apakah lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap penurunan kadar kafein Untuk mengetahui apakah konsentrasi nanas berpengaruh terhadap penurunan kadar kafein pada kopi nanas.

2. METODE

2.1 Metodologi penelitian

Rancangan percobaan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dua faktor dengan lama waktu fermentasi 9 jam, 24 jam, 36 jam dan konsentrasi nanas 50% dan 80%. 6 perlakuan 3 kali ulangan.

2.2 Alat Dan Bahan

Alat yang di gunakan meliputi timbangan (Sartorius tipe BL210S), stopwatch (Samsung A51), alat penyangrai (Gene cafe coffe roaster), oven (Venticell 55), elenmeyer, cawan, tanur (Vulcan A-130), labu takar (100ml), labu gondok (100ml), pH meter (pocket- sized 108), Handphone (Samsung A51), Mangkok captis, Alat tulis, baskom, saringan, parut, plastik, gelas ukur (100ml), Sendok, pengaduk, kertas saring.

Bahan yang digunakan yaitu kopi robusta *green bean* dengan umur simpan setelah proses 1 bulan di rumah kopi banjar sengon, nanas (Jember) dan air, MgO, Aquades, H₂SO₄, KOH.

2.3 Parameter Uji

1. Proses Fermentasi

Siapkan alat dan bahan yang akan di gunakan pada proses fermentasi Setelah alat dan bahan siap, timbang masing masing kopi seberat 500 gr bubur nanas 50% dan 90%. Campurkan biji kopi dengan bubur nanas dan tambahkan air sebanyak 100ml agar parutan nanas merata. Setelah proses fermentasi 24jam, 36jam dan 48 jam kopi di cuci, kopi hasil fermentasi di saring dan di keringkan menggunakan sinar matahari.

2. Proses Penyangraian

Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada proses penyangraian, Sebelum memasukan biji kopi suhu pada alat roasting di panaskan terlebih dahulu hingga 180 Masukan green bean kedalam alat sangrai sampai green bean mencapaimeium roast. Proses roasting membutuhkan waktu 8 menit-2 menit Setelah greenbean mencapai waktu yang di tentukan, green bean di keluarkan dan di hamparkan di agigator (tempat pendingin) yang ada pada alat sangrai agar tidak over roast Green bean yang telah dingin kemudian di kemas menggunakan plastik kedap udara

3. Kadar Air

Siapkan alat dan bahan yang disiapkan dalam penentuan kadar air, kemudian cawan dioven pada suhu 105°C, dinginkan dalam eksikator 15 menit, timbang berat cawan kosong, timbang bahan seberat 2 gr, masukan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, dinginkan dalam eksikator 15 menit, timbang (SNI, 1992).

$$\text{Kadar Air} = \frac{w}{w_1} \times 100\%$$

W=bobot sebelum di keringkan dalam g

W1=bobot setelah di keringkan dalam g

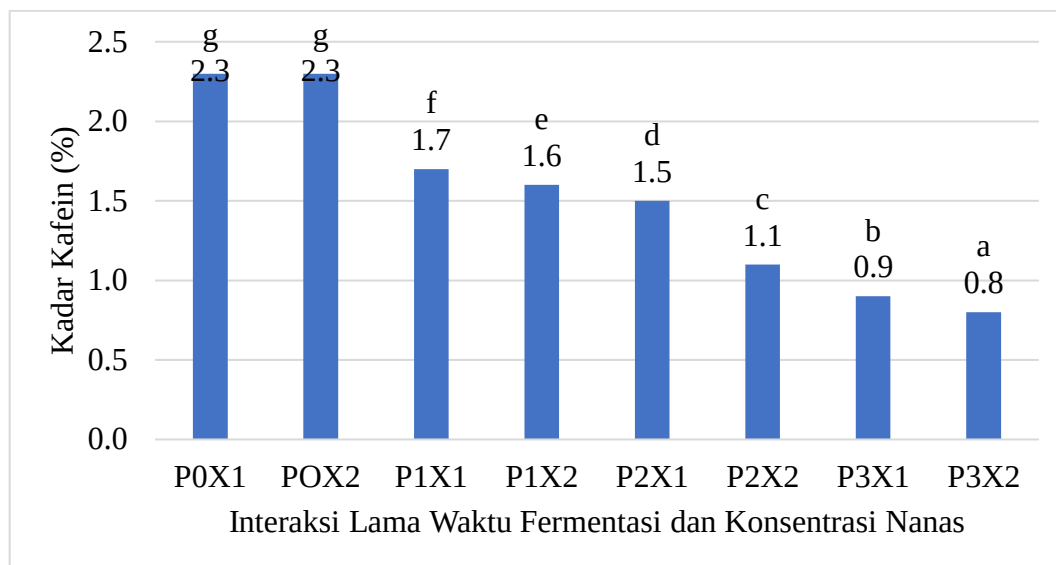
4. Kadar pH

Siapkan alat dan bahan yang akan di gunakan pada proses penentuan kadar pH, bilas elektroda dengan air bebas mineral. Selanjutnya keringkan dengan tisu halus lalu celupkan elektroda ke dalam sample yang akan di uji sampai pH meter menunjukan warna setelah itu cocokan warna ke pH meter untuk menunjukan kadar pH yang di uji. Catat hasil dan skala atau angka pada tampilan dari pH meter kemudian catat hasil suhu pada saat pengukuran pH, bilas kembali elektroda dengan air bebas mineral setelah pengukuran (SNI, 1992).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Kafein

Hasil uji lanjut interaksi lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas menggunakan BNT pada taraf 5%, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengujian kadar kafein interaksi lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas

Keterangan: Notasi superscript yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata pada perlakuan dengan taraf kepercayaan 5%. P0x1 lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 50%, p0x2 lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 80%, p1x1 lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 50%, p1x2 lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 80%, p2x1 lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 50%, p2x2 lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 80%, p3x1 lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 50%, p3x2 lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 80%

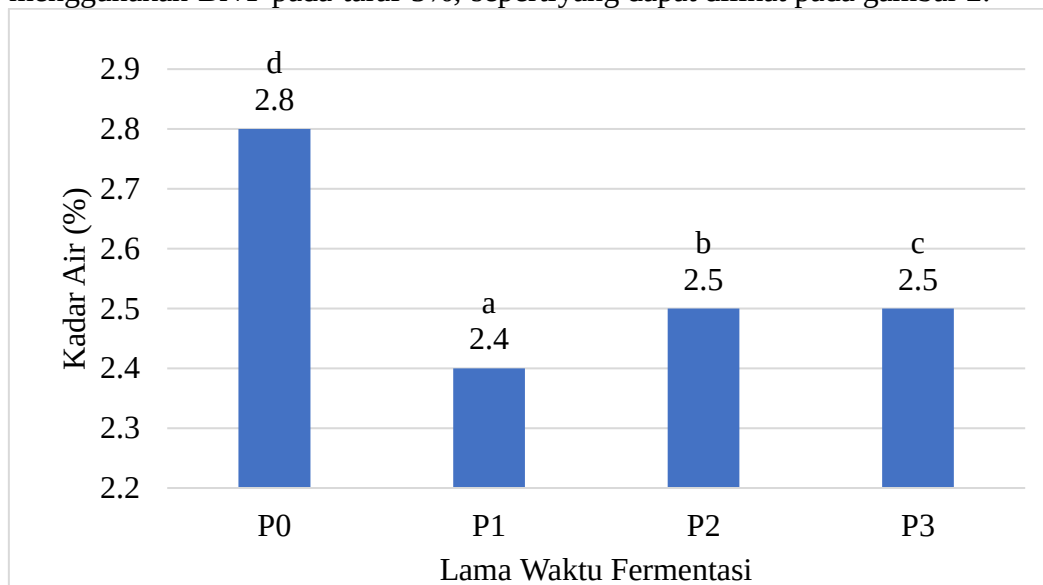
Berdasarkan gambar 3.1 menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasinanas 80% berbeda nyata diantara lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi 50%, lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 80%, lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 50%, lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 80%, lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 50%, lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi 80% dan lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 50%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak konsentrasi nanas maka kandungan kadar kafein pada kopi robusta akan semakin rendah. Bubur nanas mengandung enzim bromelin yang dimana enzim bromelin mampu memecahkan protein dan gel. Enzim bromelin juga termasuk dalam golongan glikoprotein, golongan glikoprotein merupakan protein yang terkandung satu bagian oligosakarida pada setiap molekulnya yang berkaitan secara kovalen dengan polipeptida enzim tersebut (Masri, 2014).

Pada proses penurunan kadar kafein dengan cara pengolahan basah prinsip fermentasi yaitu peruraian senyawa senyawa yang terkandung di dalam lapisan lendir oleh mikroba alami dan di bantu dengan oksigen dari udara. Pengolahan basah ini dilakukan dengan cara memfermentasi kopi dengan kurun waktu 24 – 36 jam (Sulistyowati, 2002). Hal ini sesuai dengan pendapat dari peneliti terdahulu (Aditya dkk, 2021) dengan judul pengaruh penambahan bubur Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) terhadap karakteristik Robusta (*Coffea canephora*) asal Parakan Temanggung Jawa

Tengah yang memiliki nilai hasil kadar kafein kafein yang semula 2,66% menjadi 1,99%.

3.2 Kadar Air

Hasil pengujian kadar air pada kopi berbagai lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas berkisar antara 2,4% - 2,5% sedangkan untuk kontrol menunjukkan hasil 2,8%. Hasil analisa menggunakan tabel anova pada metode rak faktorial menyatakan bahwa lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas menunjukkan hasil berbeda nyata sedangkan untuk interaksi tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu fermentasi dan semakin banyak konsentrasi nanas yang diberikan maka kandungan kadar air akan semakin tinggi. Hasil uji lanjut lama waktu fermentasi menggunakan BNT pada taraf 5%, seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.



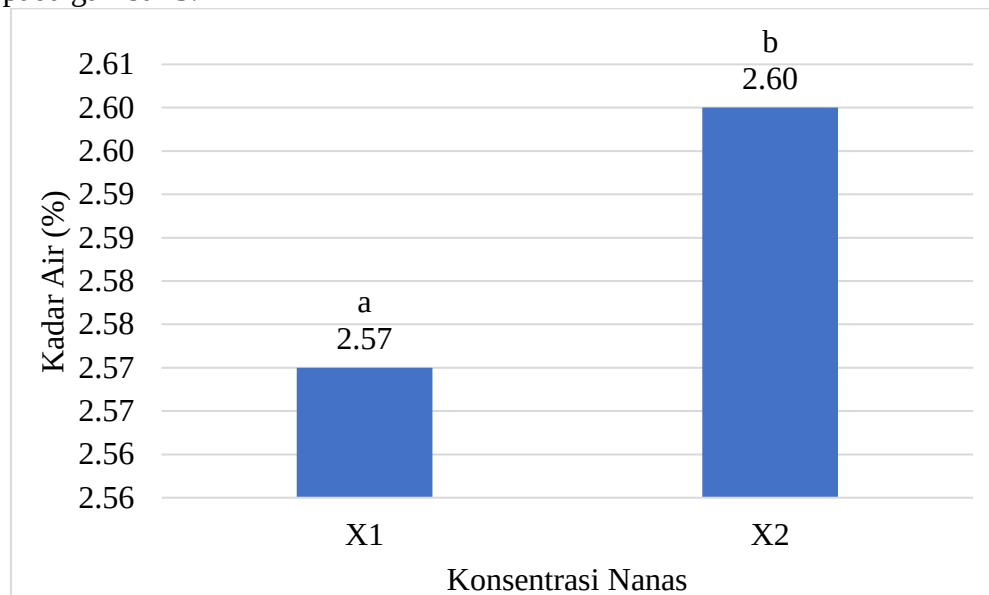
Gambar 2. Hasil pengujian kadar air pada perlakuan lama waktu fermentasi

Keterangan: Notasi superscript yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata pada lama waktu fermentasi taraf 5%. P0 lama waktu fermentasi 0 jam, p1 lama waktu fermentasi 9 jam, p2 lama waktu fermentasi 24 jam, p3 lama waktu fermentasi 36 jam

Hasil dari gambar diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan lama waktu fermentasi 9 jam menghasilkan kadar air 2,4%, lama waktu fermentasi 24 jam menghasilkan nilai 2,5%, lama waktu fermentasi 36 jam menghasilkan nilai kadar air 2,5% dan lama waktu fermentasi 0 jam menghasilkan kadar air 2,8%. Lama waktu fermentasi 0 jam merupakan pengontrol. Pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kandungan kadar air dikarenakan semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak air dari bubur nanas yang akan meresap pada kopi dalam proses fermentasi. Untuk pengeringan menggunakan sinar matahari dilakukan pada lama.

Waktu fermentasi 9 jam, 24 jam, 36 jam sedangkan untuk 0 jam tidak dilakukan pengeringan karena pengontrol yang dimana pengontrol tidak dilakukan perlakuan fermentasi. Kopi yang memiliki jumlah sel yang rendah akan lebih mudah mengalami pengembangan volume biji kopi sehingga kadar air akan lebih tinggi (Primadia, 2009).

Hasil uji lanjut konsentrasi nanas menggunakan BNT pada taraf 5% seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.



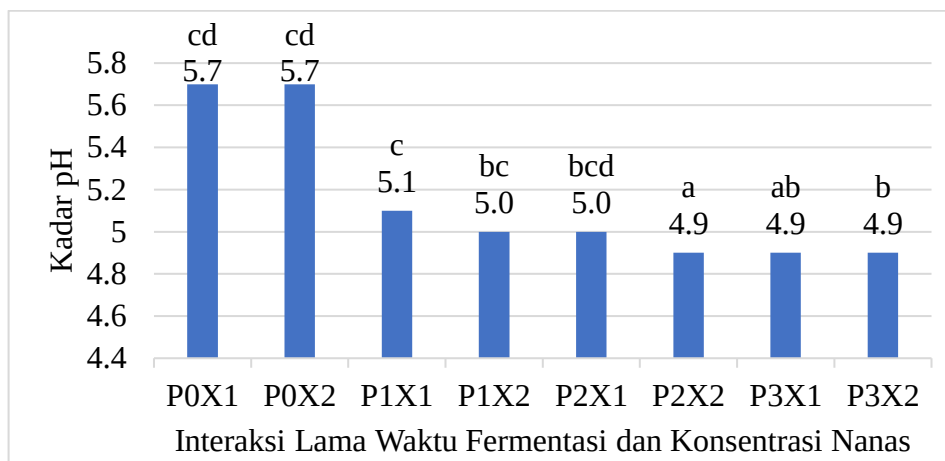
Gambar 3. Hasil pengujian kadar air pada konsentrasi nanas

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang nyata pada konsentrasi nanas taraf 5%. X1 konsentrasi nanas 50%, X2 konsentrasi nanas 80%.

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi nanas yang diberikan maka semakin tinggi nilai kadar air yang dihasilkan. Pada konsentrasi nanas 50% menghasilkan nilai kadar air 2,57% sedangkan pada konsentrasi nanas 80% menghasilkan nilai kadar air 2,60%. Hal ini dikarenakan pada saat proses fermentasi kopi menyerap air yang ada pada bubur nanas jika bubur nanas yang diberikan semakin tinggi maka kadar air yang dihasilkan semakin tinggi namun sebaliknya semakin rendah konsentrasi nanas yang diberikan maka semakin rendah nilai kadar air yang dihasilkan.

3.3 Kadar pH

Hasil uji lanjut interaksi lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas menggunakan BNT pada taraf 5% seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil pengujian kadar ph interaksi lama waktu fermentasi dan konsentrasi nanas

Keterangan: Notasi superscript yang berbeda mengindikasikan perbedaan nyata perlakuan dengan taraf 5%. P0x1 lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 50%, p0x2 lama waktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 80%, p1x1 lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 50%, p1x2 lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 80%, p2x1 lama waktu fermentasi 24 jam konsenrasi nanas 50%, p2x2 lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 80%, p3x1 lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 50%, p3x2 lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 80%.

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa pada pada lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 80% berbeda nyata diantara lama waktu fermentasi 36 jam konsentrasi nanas 50%, lama waktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 80%, lamawaktu fermentasi 24 jam konsentrasi nanas 50%, lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 80%, lama waktu fermentasi 9 jam konsentrasi nanas 50%, lamawaktu fermentasi 0 jam konsentrasi nanas 80% dan lama waktu o jam konsentrasi nanas 50%.

Hal ini menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi dan semakin tinggi konsentrasi nanas yang diberikan maka semakin rendah hasil dari kadar ph. Hal tersebut dikarenakan kandungan asam yang terdapat pada nanas terserap pada saat proses fermentasi. Kopi hasil fermentasi masih layak di konsumsi jika ph kopi di atas 4 (Ridwansyah, 2003).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa Nanas berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar kafein pada kopi robusta Lama waktu fermentasi Lama waktu fermentasi berbeda nyata terhadap penurunan kadar kafein. Lama waktu fermentasi 36 jam memiliki hasil nilai paling rendah di antara lama waktu fermentasi 24 jam, lama waktufermentasi 9 jam, lama waktu fermentasi 0 jam. Lama waktufermentasi 36 jam menghasilkan nilai kadar kafein 0.87, lama waktu fermentasi 24 jam memiliki hasil nilai kadar kafein 1,30, lama wakti fermentasi 9 jam memiliki hasil nilai 1,69, lama wakut fermentasi 0 jam memiliki nilai 2,34. Konsentrasi nanas Konsentrasi nanas berbeda nyata terhadap penurunan kadarkafein. Konsentrasi nanas 80% menghasilkan nilai kadar kafein 1,46, sedangkan konsentrasi nanas 50%

menghasilkan nilai kadar kafein 1,63.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Armansyah M., 2010. Mempelajari Minuman Formulasi Dari Kombinasi Bubuk Kakao Dengan Jahe Instan. Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bawazeer N A, Alsobahi N A. 2013. Prevalence and Effects of energy drink consumption among medical student at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia. *International Journal of Medical Student* ; 1(3):104-8.
- Ciptadi, W dan Nasution, M.Z. 1985. Pengolahan Kopi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Clarke, R. J. And Macrae, R. 1985. *Coffee Technology (Volume 2)*. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Erna C. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fitokimia pada Kopi Luwak Arabika dan Pengaruhnya terhadap Tekanan Darah Tikus Normal dan Tikus Hipertensi. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Farmasi. Universitas Indonesia
- Figueiredo, L.P.; F.M. Borém; F.C. Ribeiro; G.S. Giomo; P.A. Rios & M.F. Tosta (2012). Quality Coffee (*Coffea Arabica* L.) Subjected to two processing types. *Proceedings 24th International Conference on Coffee Science (ASIC) 2012*. 502 — 506. Costarica.
- Israyanti. 2012. Perbandingan Karakteristik Kimia Kopi Luwak dan Kopi Biasa dari Jenis Kopi Kopi Arabika (*Coffea arabica*.L) dan Robusta (*Coffea canephora*.L). [Skripsi]. Semarang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Hasanuddin. 14 hal
- Marcone, M.F., 2004, Composition and Properties of Indonesian Palm Civet Coffee (Kopi Luwak Arabika) and Ethiopian Civet Coffee, *J. Food Research International*, 37: 901 – 912
- Masri, M. 2014. Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) pada Variasi Suhu dan pH. *BIOGENESIS* 121 , Vol: 2 (No: 2), 119-125.
- Oktadina, F.D., Argo, B.D., dan Hermanto, B.M., 2013, Pemanfaatan nanas Untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Cita Rasa Kopi Bubuk, *J. Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1: 265-272
- Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Petracco, Marino J. 2005, *Our Everyday Cup Of coffee: The Chemistry Behind Its Magic*. Chemical, Education. 82 (8), Page 1161.
- Rakhmat. F dan H. Fitri. 2007. *Budidaya dan Pasca Panen Nanas*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Timur. 21 hal.
- Ramalakshmi, K and Raghavan B. 2000. Caffeine in coffee; its Removal. Why and How? *Critical review in Food Science and Nutrition* 39: 441-56
- Rejo, Amin ; Sri Rahayu dan Tamaria Panggabean. 2010. Karakteristik Mutu Biji Kopi pada Proses Dekafeinisasi. Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Ridwansyah. 2003. *Pengolahan Kopi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Ruth, E V S. 2011. Artikel Ilmu Bahan Makanan Bahan Penyegar Kopi. Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.

-
- Spilane, J. J. 1990. komoditi kopi peranannya dalam perekonomian indonesia. Kaniius. Jakarta.
- Spinale and J. James 1990. Komoditi Kopi dan Peraannya Dalam Perekonomian Indonesia. Yogyakarta : Kanisius.
- Sulistyowati dan Sumartono.2002. Metode Uji Cita Rasa Kopi. Materi Pelatihan Uji Cita Rasa Kopi : 19-21 Februari 2002. Pusat Penelitian kopi dan KakaoIndonesia, Jember.