

## **ANALISIS KONSENTRASI KAFEIN KOMBUCHA KOPI EXCELSA (*COFFEA EXCELSA*) DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI**

Ainul Yakin<sup>1</sup>, Eko Sutrisno<sup>2</sup>, Nuril Ahmad<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Islam Majapahit

### **Abstrak**

Kombucha kopi merupakan minuman fermentasi yang menggabungkan unsur kopi dengan kombucha, sebuah minuman probiotik yang telah dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan. Peningkatan kinerja antioksidan pada produksi kombucha merupakan sebuah inovasi dalam produksi minuman bergizi dan dapat menjadi alternatif pengganti minuman fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi kafein pada kombucha kopi Excelsa (*Coffea excelsa*) menggunakan metode spektrofotometri. Kopi Excelsa dipilih sebagai bahan dasar karena memiliki karakteristik rasa dan komposisi kimia yang unik dibandingkan jenis kopi lainnya. Metodologi penelitian ini menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perancangan ini memiliki dua elemen yaitu konsentrasi kopi yaitu 2%, 3%, 4% dan lama fermentasi yaitu 7 hari, 10 hari, dan 14 hari. Metode spektrofotometri dipilih karena keakuratannya dalam mengukur konsentrasi zat dalam larutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kafein yang tidak difermentasi adalah 0.6043, dan setelah difermentasi menjadi kopi kombucha, kandungan kafein tertinggi terdapat pada kombucha yang telah difermentasi selama 14 hari dengan konsentrasi 4% sebesar 1.10073. Sedangkan kombucha dengan kandungan kafein paling rendah difermentasi selama 7 hari dengan konsentrasi 2% sebesar 0.63903 semakin lama fermentasi kandungan kafein pada kombucha kopi akan semakin meningkat dan semakin tinggi konsentrasi kandungan kafein semakin tinggi. Selama fermentasi terjadi biosintesis kafein yang menyebabkan peningkatan kadar kafein pada kombucha. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi lebih lanjut pengaruh faktor lain seperti suhu dan jenis kopi terhadap konsentrasi kafein dalam kombucha.

**Kata Kunci:** *Kafein, Kombucha Kopi Excelsa, Spektrofotometri*

### **Abstract**

Kombucha coffee is a fermented drink that combines the elements of coffee with kombucha, a probiotic drink that has been known to have various health benefits. Improving antioxidant performance in kombucha production is an innovation in the production of nutritious drinks and can be an alternative substitute for functional drinks. This study aims to analyze the concentration of caffeine in Kombucha of Excelsa coffee (*Coffea excelsa*) using the spectrophotometry method. Excelsa coffee was chosen as the basic ingredient because it has unique taste characteristics and chemical composition compared to other types of coffee. The methodology of this study uses a Complete Random Design (RAL) research design. This design has two elements, namely coffee concentration, which is 2%, 3%, 4% and fermentation time, which is 7 days, 10 days, and 14 days. The spectrophotometry method was chosen because of its accuracy in measuring the concentration of substances in solution. The results showed that the concentration of unfermented caffeine was 0.6043, and after fermentation into kombucha coffee, the highest caffeine content was found in kombucha that had been fermented for 14 days with a concentration of 4% of 1.10073. While the kombucha with the lowest caffeine content is fermented for 7 days with a concentration of 2% of 0.63903, the longer the fermentation of the caffeine content in coffee kombucha will increase and the higher the concentration of caffeine content, the higher the concentration. During fermentation, caffeine biosynthesis occurs which causes an increase in caffeine levels in kombucha. Further research is suggested to further explore the influence of other factors such as temperature and type of coffee on caffeine concentration in kombucha.

**Keywords:** *Caffeine, Kombucha Coffee Excelsa, Spectrophotometry*

**Corresponden author\* :**

**Email:** [yainul069@gmail.com](mailto:yainul069@gmail.com)

## 1. Latar belakang

Tanaman kopi (*Coffea sp.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan memiliki kontribusi cukup nyata dalam perekonomian Indonesia (Masfuri, 2019). Tanaman kopi dapat tumbuh hingga 5 meter tinggi, dengan daun yang panjangnya 5-10 cm dan lebarnya 5 cm. Bunganya berwarna putih, dan buahnya berbentuk oval hijau kuning kehitaman. Waktu panen dan kondisi masak penuh adalah faktor lain yang menentukan mutu kopi. Proses dari kuncup hingga matang kopi memakan waktu enam hingga delapan bulan (Fitriyah et al., 2021). Tanaman kopi Excelsa adalah salah satu komoditas unggulan yang tumbuh besar dan berbuah lebat dengan cepat. Tanaman kopi Excelsa dapat tumbuh di ketinggian antara 0 dan 750 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini akan lebih mengembangkan kayu daripada buahnya ketika curah hujan tinggi, yang merupakan kondisi tropis yang ideal (Hasbullah et al., 2021; Achmad et al., 2022).

Untuk memenuhi kebutuhan pangan dan kesehatan masyarakat, sumber daya pangan harus digunakan secara optimal (Lestari et al., 2019). Minuman fungsional dapat didefinisikan sebagai minuman yang mengandung zat gizi atau non zat gizi dan dapat dikonsumsi untuk meningkatkan kesehatan manfaat bagi kesehatan tubuh (Nasrulloh & Sutrisno, 2023). Minuman fungsional dari bahan-bahan alami (Anwar & Khoirunnisaa, 2024) hasil fermentasi sehingga mengandung bakteri probiotik yang dikenal sebagai bakteri asam laktat (BAL) (Kartikaputri, 2021). Kombucha adalah minuman hasil inovasi yang kaya gizi dan formulasi baru dalam bidang pangan (Nisak & Khoiroh, 2024). Penelitian ini memanfaatkan kopi sebagai minuman kombucha sebagai alternatif pengolahan biji kopi, karena senyawa aktif utama kopi terdiri dari kafein, asam klorogenat, diterpene, fenolik, dan jenis senyawa volatil lainnya. Senyawa-senyawa ini memiliki efek fisiologis pada pengguna kopi, seperti meningkatkan daya kognitif dan meningkatkan antioksidan (Heriyanto & Yuniati, 2023).

Kafein merupakan alkaloid yang banyak ditemukan pada biji kopi, daun teh, dan biji coklat. Kafein termasuk dalam kelompok "*methylxanthines*". *Methylxanthine* merupakan senyawa alami yang termasuk dalam turunan xanthine, suatu golongan senyawa alkaloid. Anggota lain dari kelompok metilxantin termasuk teofilin, ditemukan pada teh, dan teobromin, ditemukan dalam coklat. Kopi mengandung bahan aktif bernama kafein, yang secara farmakologi merupakan turunan methylxanthine. Perbedaan efektivitas produk ini kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan senyawa yang terkandung dalam produk tersebut (Holuša et al., 2021).

Kafein memiliki efek farmakologis yang bermanfaat secara klinis, termasuk stimulasi sistem saraf pusat, relaksasi otot polos terutama otot polos bronkus, dan stimulasi miokardium (Arijal, 2021). Menurut (Marcelinda et al., 2016), kopi merupakan salah satu minuman yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Kopi juga mengandung kafein yang berfungsi sebagai stimulan. Minum kopi

sering dilakukan pada pagi hari untuk meningkatkan *mood*, di siang hari saat lelah bekerja, atau saat begadang dan bekerja lembur. Selain efek stimulan pada kopi, ada beberapa manfaat dan risiko lain yang terkait dengan mengonsumsi kopi. Manfaat minum kopi sudah banyak diketahui, antara lain mengurangi risiko penyakit Alzheimer, batu empedu, dan penyakit Parkinson. Risiko minum kopi antara lain dapat menyebabkan kanker, kolesterol, tekanan darah, kekurangan zat besi, dan masih banyak lagi. Terdapat tiga tingkatan pemanggangan kopi yaitu *light roast* dengan kisaran suhu 193 hingga 199 °C, *medium roast* dengan kisaran suhu 204 °C, dan *strong roast* dengan kisaran suhu 213 hingga 221 °C (*dark roast*) (da Silva et al., 2021; Laukalēja et al., 2022).

Kafein terdapat pada kopi sebagai senyawa bebas atau dalam kombinasi dengan klorogen sebagai kalium klorogen kafein (Özpalas & Özer, 2017). Menurut SNI 01-7152- 2006, jumlah maksimal kafein pada makanan dan minuman adalah 150 mg per hari, 50 mg per porsi. Inilah sebabnya mengapa konsentrasi kafein dalam kopi dibatasi, karena konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berdampak buruk bagi kesehatan atau peredaran minuman yang mengandung kafein lebih dari 50 mg dilarang oleh pemerintah. Berdasarkan hal tersebut dan mempertimbangkan pentingnya kandungan kafein yang tepat pada kopi, maka peneliti berencana untuk menganalisis kandungan kafein pada biji kopi dalam bentuk minuman fungsional yaitu kombucha. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan kafein selama fermentasi kopi kombucha. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan acuan dalam menentukan kandungan kafein yang memenuhi standar SNI pada proses pengolahan kopi di industri kopi khususnya pada proses fermentasi kopi kombucha.

## **2. Metode**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kopi bubuk Excelsa (*Coffea Excelsa* L.) yang berasal dari Karangwulung, Kecamatan Wonosalam Jombang, biji kopi disangrai suhu 180°C selama 20 menit. Starter kombucha dibeli di market place, gula pasir dan air dibeli di pasar. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas, toples kaca, kain serbet, karet gelang, saringan, panci, sendok, timbangan, thermometer, labu ukur, Erlenmeyer, spektrofotometri. Penelitian dilakukan selama tiga bulan di Teknologi Hasil Pertanian Universitas Islam Majapahit, sedangkan untuk menganalisis kadar kafein dilakukan di Universitas Widya Gama Malang.

Penelitian ini menggunakan (RAL) Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 2 faktor yaitu Konsentrasi Kopi terdapat 3 taraf yaitu: Konsentrasi kopi 2%, 3%, 4%, dan fermentasi selama 7 hari, 10 hari, dan 14 hari, dengan 3 kali ulangan. Analisis konsentrasi kafein dalam kombucha kopi Excelsa (*Coffea excelsa*) menggunakan metode spektrofotometri. Pertama, sampel kombucha kopi Excelsa diproduksi melalui fermentasi selama 7 hingga 14 hari dengan menggunakan kultur SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) yang diinkubasi pada suhu 25-30°C. Setelah proses fermentasi selesai,

sampel diambil dan disaring untuk menghilangkan padatan yang tidak terlarut. Selanjutnya, analisis konsentrasi kafein dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 273 nm, yang merupakan panjang gelombang maksimum penyerapan kafein.

Larutan standar kafein disiapkan dengan konsentrasi yang bervariasi (0, 10, 20, 30, 40, 50 mg/L) untuk membuat kurva kalibrasi. Selanjutnya, sampel kombucha yang telah disaring diencerkan dengan pelarut yang sesuai untuk mencapai konsentrasi yang diinginkan, kemudian dianalisis pada spektrofotometer. Nilai absorbansi dari sampel diukur dan dibandingkan dengan kurva kalibrasi untuk menentukan konsentrasi kafein dalam sampel. Seluruh prosedur dilakukan dalam triplikat untuk memastikan akurasi dan presisi data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik untuk mengevaluasi hasil dan mendapatkan konsentrasi rata-rata kafein dalam kombucha kopi Excelsa yang diuji. Ekstrak kafein dari masing-masing sampel kopi bebas pelarut dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan labu ukur 10 mL dicampur dengan aquades hingga tanda tera dan dihomogenisasi. Dilakukan uji menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Fitri, 2008) guna mengetahui kandungan kafein pada kopi kombucha. Cara menghitung kandungan kafein adalah sebagai berikut:

$$\text{Kandungan Kafein (mg/g)} = \frac{(\text{Konsentrasi (mg/L)} \times \text{volume (L)} \times \text{FP})}{(\text{Berat sampel (g)})}$$

### 3. Result and Discussion

Kopi Excelsa yang tidak difermentasi memiliki nilai kafein sebesar 0,6043 dan setelah difermentasi menjadi kopi kombucha, kandungan kafein tertinggi terdapat pada kombucha yang difermentasi selama 14 hari dengan konsentrasi 4%. Sedangkan kombucha dengan kandungan kafein paling rendah difermentasi selama 7 hari dengan konsentrasi 2%. Proses biosintesis kafein yang terjadi selama fermentasi ragi dapat menyebabkan peningkatan kadar kafein dalam kombucha. Empat reaksi utama terjadi selama proses biosintesis kafein. Pertama, enzim *xanthosine N-methyltransferase* yang ditemukan dalam kopi memetilasi atom N7 xanthosine, menghasilkan 7-methylxanthosine. Enzim nukleosidase yang dihasilkan ragi kemudian membelah ribosa dari 7-metilxanthosin, yang berfungsi sebagai substrat teobromin sintase untuk menghasilkan teobromin. Kafein sintase mengkatalisis atom N1 pada reaksi akhir, menghasilkan kafein sebagai produk akhir.

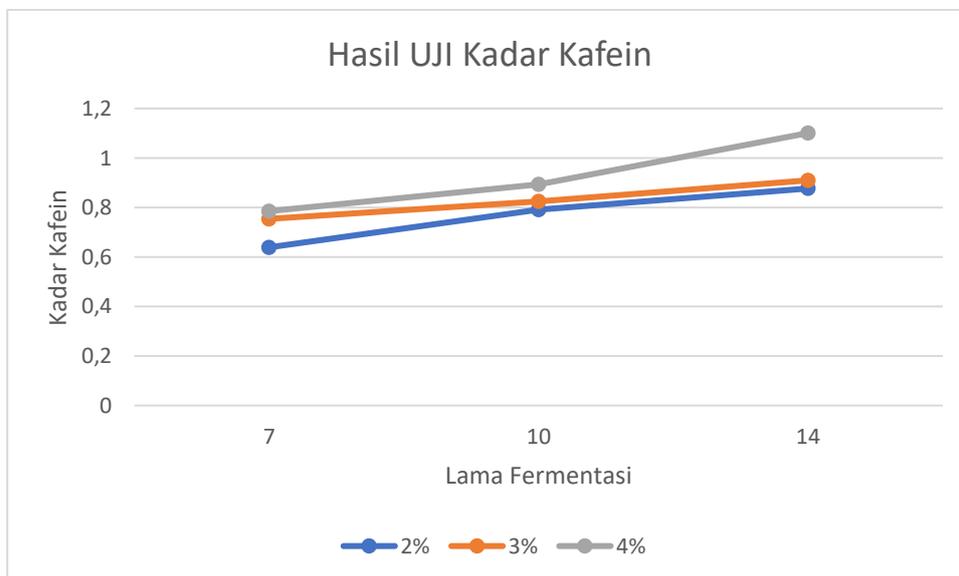
#### 3.1. Tables

Tabel 3.1 Hasil pengujian sampel

| No | Perlakuan | Kadar Kafein |
|----|-----------|--------------|
|----|-----------|--------------|

|   |       |         |
|---|-------|---------|
| 1 | 2%.7  | 0.63903 |
| 2 | 2%.10 | 0.79157 |
| 3 | 2%.14 | 0.87673 |
| 4 | 3%.7  | 0.75407 |
| 5 | 3%.10 | 0.8243  |
| 6 | 3%.14 | 0.90967 |
| 7 | 4%.7  | 0.7853  |
| 8 | 4%.10 | 0.89377 |
| 9 | 4%.14 | 1.10073 |

### 3.2. Figures



**Gambar 1. Grafik Uji Kadar Kafein**

Dari hasil diatas terlihat nilai signifikansinya sebesar 0,357. Karena nilai alpha yang besar dibandingkan 0,05 ( $0,357 > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi kopi dan Kombucha Excelsa. Hasil uji Duncan menunjukkan tidak terdapat perbedaan kandungan kafein yang signifikan antara ketiga konsentrasi kopi Excelsa Coffee Kombucha. Dari hasil diatas terlihat nilai signifikansinya sebesar 0,046. Karena kecil jika dibandingkan dengan nilai alpha sebesar 0,05 ( $0,046 < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada waktu fermentasi Kombucha Excelsa. Pengujian Duncan menunjukkan bahwa waktu fermentasi sangat bervariasi bergantung pada kandungan kafein. Waktu fermentasi serupa untuk 7 hari, 10 hari, 10 hari dan 14 hari, namun terdapat perbedaan antara 7 dan 14 hari.

### Pengaruh Fermentasi pada Konsentrasi Kafein

Kafein, sebagai alkaloid utama dalam kopi, memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik sensori minuman kopi, seperti rasa pahit dan sifat stimulan. Konsentrasi kafein dalam kopi dapat bervariasi tergantung pada spesies kopi, metode pengolahan, serta kondisi penyeduhan. Pada kopi Excelsa, kandungan kafeinnya lebih rendah dibandingkan dengan Robusta, namun tetap memberikan efek yang signifikan dalam minuman fermentasi seperti kombucha.

Proses fermentasi pada kombucha dapat mempengaruhi berbagai komponen kimia, termasuk kafein. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mikroorganisme yang terlibat dalam fermentasi kombucha, seperti *Acetobacter* dan *Saccharomyces*, memiliki kemampuan untuk memetabolisme kafein. Proses ini dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi kafein dalam produk akhir, tergantung pada durasi fermentasi, jenis starter yang digunakan, dan kondisi lingkungan fermentasi seperti suhu dan pH.

Dalam penelitian ini, kombucha kopi Excelsa difermentasi selama periode waktu tertentu dan konsentrasi kafein diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 272 nm, yang merupakan panjang gelombang maksimum untuk absorbansi kafein. Metode spektrofotometri dipilih karena kepekaannya dalam mendeteksi perubahan kecil dalam konsentrasi kafein serta kemampuannya dalam memberikan hasil yang cepat dan akurat.

Kopi rendah nutrisi tetapi mengandung lebih dari banyak bahan kimia alami seperti karbohidrat, lipid, senyawa, nitrogen, vitamin, mineral, alkaloid dan senyawa fenolik. Beberapa di antaranya berpotensi menyehatkan dan lainnya berpotensi berbahaya. Salah satu senyawa alkaloid yang berpotensi berbahaya bagi kesehatan adalah kafein (Arijal, 2021). Kafein diketahui memiliki efek adiktif dan memberikan efek positif pada tubuh manusia pada dosis rendah, khususnya 400 mg, seperti peningkatan kegembiraan, peningkatan kegembiraan, kedamaian dan kesenangan (Zarwinda & Sartika, 2019). Selain menimbulkan efek positif, kafein juga dapat memberikan efek negatif bagi tubuh manusia. Mengonsumsi kafein terlalu banyak dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah banyak dan teratur (Zarwinda & Sartika, 2019). Selain itu, mengonsumsi terlalu banyak kafein dapat menimbulkan efek negatif seperti detak jantung tidak teratur, sakit kepala, perasaan cemas dan khawatir, gemetar, gelisah, kehilangan ingatan, insomnia, serta dapat menyebabkan kebingungan pada lambung dan pencernaan (Özpalas dan Özer, 2017).

Kafein harus dikonsumsi pada tingkat yang dapat diterima. Menurut SNI 01-7152-2006, batas maksimal konsumsi kafein, baik langsung maupun campuran. Biji kopi mengandung kadar kafein yang bervariasi, tergantung kondisi geografis dan jenis kopi (Riyanti et al., 2020). Semakin rendah areal tanam kopi maka semakin tinggi pula kandungan kafein pada kopi. Pada dataran rendah, intensitas sinar matahari tetap tinggi dan suhu udara juga tinggi. Untuk fotosintesis yang optimal.

Mengonsumsi terlalu banyak kafein dapat menyebabkan jantung berdebar-debar, sakit kepala, perasaan cemas dan gugup, tangan gemetar, gelisah, kehilangan ingatan, sulit tidur dan karena sifat asam dari senyawa tersebut, dapat menyebabkan masalah lambung dan pencernaan (Abriyani et al., 2022). Kafein adalah stimulan ringan yang sering dianggap membuat ketagihan. Efek adiktif ini hanya bisa terjadi jika dikonsumsi dalam jumlah banyak dan teratur. Namun gejala kecanduan kafein baru akan hilang satu atau dua hari setelah dikonsumsi (Rintjap et al., 2022).

Konsumsi kafein disarankan tanpa melebihi batas, FDA (*Food Drug Administration*) menyatakan bahwa dosis kafein yang diperbolehkan adalah 100 hingga 200 mg/hari sedangkan menurut SNI 01-7152-2006 batas maksimal kafein pada makanan dan minuman adalah 150 mg/hari dan 50 mg/hari. mg/porsi (Holuša et al., 2021). Kopi mengandung alkaloid, salah satu ciri khasnya adalah rasa pahit yang disebabkan oleh kandungan kafeinnya bervariasi, termasuk pada batang dan kulit batangnya), daun, akar, buah, biji dan vakuola (Holuša et al., 2021). Biji kopi mengandung berbagai bahan kimia seperti aldehida, furfural, keton, alkohol, ester, asam format, asam asetat, dan kafein (Mir'atannisa et al., 2019). Buah kopi mengandung beberapa metabolit sekunder, khususnya kafein dan polifenol (Marcelinda et al., 2016), flavonoid, alkaloid, saponin, kafein dan polifenol (Wulandari, 2014). Kafein sendiri merupakan senyawa yang dihasilkan dari metabolisme sekunder alkaloid pada tanaman kopi dan memiliki rasa yang pahit. Berbagai efek kopi bagi kesehatan seringkali dikaitkan dengan kerja kafein dalam tubuh. Peran utama kafein dalam tubuh adalah meningkatkan aktivitas psikomotorik sehingga tubuh waspada dan menghasilkan efek fisiologis berupa peningkatan energi. Kafein tidak hanya terdapat pada tanaman kopi tetapi juga pada daun teh dan biji kakao (Westenbrink et al., 2014). Salah satu metabolit sekunder paling banyak adalah kafein. Kafein dalam makanan atau minuman paling banyak 150 mg/hari atau 50 mg/porsi.

#### **4. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kafein merupakan salah satu jenis senyawa berbasis alkaloid yang dapat ditemukan pada kopi. Kandungan kafein dalam sebuah kopi berbanding lurus dengan nilai serapan maksimal yang dimilikinya. Nilai serapan tertinggi pada setiap sampel menunjukkan kandungan kafein tertinggi. Semakin tinggi suhunya, semakin rendah kandungan kafeinnya. Hubungannya dengan nilai serapan adalah semakin tinggi kandungan kafein maka nilai serapannya akan semakin tinggi. Nilai signifikansinya sebesar 0,357, cukup besar ( $0,357 > 0,05$ ) dibandingkan dengan nilai alpha 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara konsentrasi kopi dan Kombucha Excelsa. Waktu

fermentasi serupa untuk 7 dan 10 hari dan 10 dan 14 hari, namun terdapat perbedaan antara 7 dan 14 hari.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Islam Majapahit yang telah memberikan kesempatan untuk belajar ilmu teknologi hasil pertanian. Laboratorium sains Universitas Tribuna Tungga Dewi dan Universitas Widyagama Malang yang memberikan kesempatan saya untuk menganalisa hasil penelitian. Panitia seminar p3m universitas islam majapahit yang telah memberikan kesempatan kepada saya dalam mempublikasikan hasil karya, tidak lupa juga bapak/ibu dosen yang telah mentransfer ilmunya.

## 6. Referensi

- Abriyani, E., Yanti, D., Yuliani, Y., Azzahra, S. S., & Firdaus, M. A. (2022). Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 1(5), 1398–1409.
- Achmad, Z. A., Wuryandari, Y., Mas'udah, K. W., & Tamrin, M. H. (2022). Rebranding Produk Kopi Excelsa Oleh Kelompok Masyarakat KOPI GUNUNG Dengan Packaging Baru dan Digital Marketing. *PLAKAT: Jurnal Pelayanan Kepada Masyarakat*, 4(2), 195.  
<https://doi.org/10.30872/plakat.v4i2.8899>
- Anwar, K., & Khoirunnisaa, T. (2024). Uji Intensitas Warna, pH dan Kesukaan Minuman Fungsional Teh Bunga Telang Kurma. *Pontianak Nutrition Journal*, 7, 509–515.
- Arijal, I. M. (2021). *Isolasi senyawa dan uji aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat biji kopi robusta (Coffea canephora) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. UNIVERSITAS UNJA.
- da Silva, C. Q., da Silva Fernandes, A., Teixeira, G. F., França, R. J., da Costa Marques, M. R., Felzenszwalb, I., Falcão, D. Q., & Ferraz, E. R. A. (2021). Risk assessment of coffees of different qualities and degrees of roasting. *Food Research International*, 141, 110089.
- Fitriyah, A. T., Kape, D., Baharuddin, & Utami, R. R. (2021). Analisis Mutu Organoleptik Kopi Bubuk Arabika (Coffea arabica) Bittuang Toraja Organoleptic Quality Analysis of Bittuang Toraja Arabica Coffee (Coffea arabica) Powder. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 72–82.
- Hasbullah, U. H. A., Nirwanto, Y., Sutrisno, E., Lismaini, L., Simarmata, M. M. T., Nurhayati, N., Rokhmah, L. N., Herawati, J., Setiawan, R. B., & Xyzquolyna, D. (2021). *Kopi Indonesia*. Yayasan Kita Menulis.
- Heriyanto, H., & Yuniati, Y. (2023). Peningkatan Mutu Produk Kopi Waring Dampit

- Berdasarkan Kajian Kandungan Senyawa Aktifnya. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 7(3), 131–140. <https://doi.org/10.33366/japi.v7i3.3927>
- Holuša, J., Zúbrik, M., Resnerová, K., Vanická, H., Liška, J., Mertelík, J., Takov, D., Trombik, J., Hajek, A. E., & Pilarska, D. (2021). Further spread of the gypsy moth fungal pathogen, *Entomophaga maimaiga*, to the west and north in Central Europe. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 128, 323–331.
- Kartikaputri, S. D. (2021). Potensi kombucha daun teh (*Camellia sinensis*) dan daun kopi robusta (*Coffea robusta*) sebagai minuman probiotik. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 8(2), 185–195.
- Laukalēja, I., Krūma, Z., & Cinkmanis, I. (2022). Impact of the roast level on chemical composition of coffee from Colombia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences.*, 76(1), 145–151.
- Lestari, K. A. P., Darmawan, R., & Sa'diyah, L. (2019). Uji Organoleptik dan Perubahan pH minuman Kopi Aren Kombucha Dari Berbagai Jenis Kopi Yang Dipengaruhi Lama Fermentasi. *Journal of Pharmacy and Science*, 4(1), 15–18.
- Marcelinda, A., Ridhay, A., & Prismawiryanti, P. (2016). Aktivitas antioksidan ekstrak limbah kulit ari biji kopi (*Coffea sp*) berdasarkan tingkat kepolaran pelarut. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 5(1).
- Masfuri, S. W. S. (2019). Karakterisasi Senyawa Volatil, Kadar N Total dan Lipid dari Biji Kopi Robusta Petih Merah Hitam Olah Basah dan Olah Kering. *Skripsi*.
- Maskar, R., & Faisal, F. (2022). Analisis Kadar Kafein Kopi Bubuk Arabika di Sulawesi Selatan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 5(1), 19–25.
- Mir'atannisa, I. M., Rusmana, N., & Budiman, N. (2019). Kemampuan adaptasi positif melalui resiliensi. *Journal of Innovative Counseling: Theory, Practice, and Research*, 3(02), 70–75.
- Nasrulloh, M. F., & Sutrisno, E. (2023). *Pengaruh Subu Dan Lama Penyeduban Terhadap Karakteristik Teh Herbal Celup Bunga Telang Dan Jabe Emprit*. Universitas Islam Majapahit.
- Nisak, Y. K., & Khoiroh, Z. B. (2024). Identifikasi Bakteri Asam Laktat Pada Kombucha Temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb). *Eklíptika*, 5(1), 8–12.
- Özpalas, B., & Özer, E. A. (2017). Effects of caffeine on human health. *Neşehir Billim ve Teknoloji Dergisi Cilt*, 6, 297–305.
- Rintjap, D. S., Dumanauw, J. M., Bannne, Y., Nahor, E. M., Maramis, R. M., & Rasubala, A. (2022). Review Artikel: Metode Dan Analisa Kandungan Merkuri (Hg) Dalam Kosmetika. *E-Prosiding Seminar Nasional 2022 ISBN: 978.623. 93457.1. 6, 1(02)*, 92–102.

**SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (SNP2M) 2024  
PUSAT PENELITIAN, PUBLIKASI DAN PENGABDIAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT**

- Riyanti, E., Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan Warung Kopi Di Kota Banda Aceh. *Lantanida Journal*, 8(1), 1–12.
- Westenbrink, S., Jansen-van der Vliet, M., Toxopeus, I., Oosterhout, C. van, Roos, A., & Niekerk, M. (2014). *Food composition data in the Netherlands: NEVO online 2013 updated version released*.
- Wulandari, A. (2014). Karakteristik pertumbuhan perkembangan remaja dan implikasinya terhadap masalah kesehatan dan keperawatannya. *Jurnal Keperawatan Anak*, 2(1), 39–43.
- Zarwinda, I., & Sartika, D. (2019). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kafein dalam kopi. *Lantanida Journal*, 6(2), 180.