

Konsep Matematika dalam Budidaya dan Pengolahan Kopi Tangsi Wangi Gununghalu : Studi Etnomatematika

Rima Rismawati¹, Ayi Darojat², Usman Aripin^{3*}

^{1,2,3}IKIP Siliwangi, Cimahi, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 19 November 2025
Revisi Akhir: 29 Desember 2025
Diterbitkan Online: 30 Desember 2025

Kata Kunci

Etnomatematika
Kopi Tangsi Wangi
Konsep Matematika

Korespondensi

E-mail:
usman.aripin@ikipsiliwangi.ac.id

A B S T R A C T

Coffee not only plays a role as an economic commodity, but also represents a social phenomenon closely related to calculation and ratio activities. The connection between farmers and mathematical concepts is known as ethnomathematics, which serves to bridge abstract mathematical concepts with the culture and real lives of students. This study aims to explore ethnomathematics comprehensively in the cultivation and processing stages of Tangsi Wangi coffee in Gununghalu Village and to provide a source of contextual mathematics learning. The research method used is a qualitative method with an ethnographic approach through observation, in-depth interviews, and documentation of the entire production process. The results of the study show that mathematical concepts are found in six stages, namely planting, harvesting, fermentation, drying, roasting, and brewing. Specifically, the concept of plane geometry is seen in the planting of 2x2 meter squares to optimize the land, while solid geometry is seen in the use of cylindrical drums during fermentation. Arithmetic sequences were identified in the routine harvesting schedule every 10 days. The concepts of comparison and ratio were applied to fertilizer measurements, the ratio of water and coffee powder during brewing, and the calculation of coffee bean weight reduction from 1 kg to 0.8 kg after roasting. Social arithmetic was found in the calculation of yield and determination of package weight. These findings show that local cultural practices are a rich source of mathematics learning and can be used as culture-based teaching materials for more contextual learning while supporting cultural preservation.

Kopi tidak hanya berperan sebagai komoditas ekonomi, tetapi juga merepresentasikan fenomena sosial erat dengan aktivitas perhitungan dan rasio. Keterkaitan antara petani dan konsep matematika tersebut dikenal sebagai etnomatematika, yang berfungsi menjembatani konsep matematika abstrak dengan budaya serta kehidupan nyata siswa. penelitian ini bertujuan mengeksplorasi etnomatematika secara menyeluruh pada tahapan budidaya dan pengolahan kopi Tangsi Wangi di Desa Gununghalu serta menyediakan sumber belajar matematika kontekstual. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan etnografi melalui observasi, wawancara mendalam dan dokumentasi seluruh proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep matematika ditemukan pada enam tahapan, yaitu penanaman, pemanenan, fermentasi, dan penjemuran, *roasting* serta penyeduhan. Secara konkret, konsep geometri bidang tampak pada penanaman berbentuk persegi dengan jarak 2 × 2 meter untuk mengoptimalkan lahan, sedangkan geometri ruang terlihat pada penggunaan drum silinder saat fermentasi. Barisan aritmetika teridentifikasi pada jadwal pemanenan rutin setiap 10 hari. Konsep perbandingan dan rasio diterapkan pada takaran pupuk, rasio air dan bubuk kopi saat penyeduhan, serta perhitungan penyusutan berat biji kopi dari 1 kg menjadi 0,8 kg setelah *roasting*. Aritmetika sosial ditemukan pada perhitungan rendemen dan penentuan berat kemasan. Temuan ini menunjukkan bahwa praktik budaya lokal merupakan sumber belajar matematika yang kaya dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar berbasis budaya untuk pembelajaran yang lebih kontekstual sekaligus mendukung pelestarian budaya.



©2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License-(CC-BY-SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan kepulauan yang kaya akan warisan kebudayaan dan komoditas unggul. Kopi adalah salah satu komoditas yang memiliki nilai budaya di kalangan masyarakat. Budidaya kopi telah berevolusi dari sekedar hasil bumi menjadi fenomena sosial dan kognitif. Bukan hanya sekadar penyegar dalam ritual harian, kopi indonesia dari penanaman hingga penyeduhan sesungguhnya merupakan studi empiris yang kaya. Setiap tahapan menuntut

perhitungan, pemahaman rasio yang mengacu pada proses pembelajaran penting yang berkelanjutan. Dalam konteks ini matematika hadir sebagai Bahasa structural dan disiplin ilmu universal. Matematika berperan penting dalam berbagai bidang dalam kehidupan yang dapat mengembangkan pola pikir dan pemahaman dasar. Oleh karena itu, matematika sangat penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, berpikir kritis, kreativitas serta pemecahan masalah [1].

Meskipun matematika memiliki peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, namun tidak semua orang memahami kegunaannya praktisnya. Hal ini sangat ironis mengingat matematika merupakan mata Pelajaran yang dipelajari dari Tingkat sekolah dasar hingga Pendidikan tinggi. Seiring dengan perkembangan teknologi dan dinamika perkembangan zaman, kurikulum Pendidikan di tuntut untuk berevolusi. Salah satu contohnya adalah harus mengintegrasikan nilai-nilai budaya dalam proses pembelajaran Tujuannya adalah untuk mengenalkan serta mampu melestarikan budaya bangsa serta membuat konsep abstrak matematika menjadi relevan dengan kehidupan nyata bagi siswa. Matematika dan kebudayaan adalah dua hal yang tak bisa dipisahkan, Hal ini sejalan dengan pendapat Sabarni [2] yang menyatakan bahwa budaya telah menyatu dengan seluruh aspek kehidupan di masyarakat sedangkan matematika merupakan alat yang digunakan manusia untuk memecahkan dan menyelesaikan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari hari. Oleh karena itu, budaya dan matematika merupakan dua hal yang penting yang saling mempengaruhi dan tidak dapat dipisahkan. Etnomatematika dapat berfungsi dalam mengekspresikan interaksi antar matematika dan budaya dengan cara menunjukkan bahwa matematika dapat diadaptasi berdasarkan konteks budaya tertentu [3].

Tanpa kita sadari banyak konsep-konsep matematika yang terdapat di dalam kehidupan sehari-hari. Matematika dapat dipelajari dari aktivitas dan budaya di sekitar kita. Hal ini menunjukkan bahwa matematika merupakan ilmu yang bermanfaat. Hubungan antara matematika dan budaya disebut dengan etnomatematika. Etnomatematika berasal dari kata “ethnomathematics” yang terdiri dari tiga suku kata yaitu ‘*ethno*’ berarti terkait dengan budaya, ‘*mathema*’ terkait dengan aktivitas matematika dan ‘*tics*’ yang berarti seni atau teknik. Oleh karena itu, etnomatematika berarti ilmu yang mempelajari seni matematika dalam berbagai aktivitas kebudayaan [4]. Sesuai dengan pendapat Presmeg [5] menyatakan bahwa etnomatematika adalah *As mathematics of cultural practices* (matematika sebagai praktek budaya). Etnomatematika adalah jembatan yang menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari, tidak hanya mempelajari nilai budaya tetapi juga mempelajari konsep matematika [6]. Sejalan dengan pendapat Muthia & Hakim [7], [8] Etnomatematika merupakan jembatan yang menghubungkan matematika formal dengan aspek budaya, dimana prinsip matematika tercermin dalam praktik berbagai komunitas, mulai dari komunitas budaya, suku adat dan kelompok profesional hingga kelompok usia tertentu. Dengan memadukan matematika dan sejarah etnomatematika menyediakan materi pembelajaran yang kaya dan relevan, sehingga memungkinkan siswa untuk belajar secara kontekstual melalui peninggalan budaya yang ada di sekitar mereka. Sejalan dengan Wicaksono [9] menyatakan bahwa Etnomatematika mengungkap konsep-konsep matematika yang terdapat dalam aktivitas, kebiasaan, serta budaya sekitar, sehingga pembelajaran lebih kontekstual dan lebih mudah dipahami oleh siswa

Penelitian terdahulu mengenai etnomatematika sudah banyak dilakukan oleh peneliti – peneliti sebelumnya. Adapun beberapa penelitian terdahulu mengenai kopi yaitu “Aktivitas Etnomatematika Petani Kopi Di Daerah Sidowulyo Jember Sebagai Bahan Ajar Lembar Projek Siswa” [10]. Eksplorasi Etnomatematika dalam Kegiatan Penanaman Kopi di Durjo Perkebunan Jember [11]. Penjelajahan Etnomatematika dalam Proses Pembuatan Bubuk Kopi Sidikalang sebagai Sumber Pembelajaran [12]. Dalam penelitian tersebut etnomatematika yang ditemukan

menunjukkan unsur – unsur matematika yang ditemukan, seperti mengukur, menghitung dan mendesain. Namun, etnomatematika pada penelitian ini hanya di fokuskan pada tahapan tertentu seperti penanaman dan pembuatan bubuk, dan belum mengkaji secara menyeluruh dari awal hingga akhir proses produksi kopi. Oleh karena itu, peneliti tertarik meneliti secara komprehensif meliputi seluruh tahapan budidaya dan pengolahan kopi *Tangsi Wangi*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengesplorasi etnomatematika dalam budidaya dan pengolahan kopi *Tangsi Wangi*. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi etnomatematika pada budidaya dan pengolahan kopi tangsi wangi. Penelitian tentang budidaya dan pengolahan kopi mengeksplorasi aspek matematis dari praktik – praktik penanaman hingga pengolahan. Selama ini, penelitian terkait kopi biasanya cenderung pada aspek ekonomi dari produksi kopi, sementara aspek yang terintegrasi dengan konsep matematika sering diabaikan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih luas tentang keterkaitan antara budidaya lokal dan matematika.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan etnografi untuk mengungkap penerapan matematika dalam praktik budaya. Penelitian ini bersifat analisis deskriptif kualitatif. Pendekatan ini menekankan pada proses dan makna penelitian, dimana fokus utamanya adalah pemahaman yang ditemukan berdasarkan fakta empiris. Etnografi merupakan salah satu pendekatan dalam penelitian kualitatif, sebagai suatu pendekatan dimana peneliti melakukan penelitian budaya dalam lingkungan melalui pengamatan dan wawancara. Etnografi didefinisikan sebagai metode dimana peneliti mengamati, berinteraksi, dan mendokumentasi pola kehidupan suatu kelompok untuk mengembangkan deskripsi tentang budaya kelompok Creswell [13]. Teknik pengumpulan data melalui teknik triangulasi yang terdiri dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan di lokasi penanaman dan pengolahan kopi Tangsi Wangi, Desa Gununghalu, Kabupaten Bandung Barat untuk mengidentifikasi objek matematis dalam praktik nyata. Sementara itu wawancara dilakukan terhadap petani dan pengolah kopi untuk menggali sudut pandang dari pelaku budaya mengenai logika perhitungan dan rasio yang di terapkan. Dokumentasi dilakukan untuk pengumpulan data berupa foto-foto aktivitas objek matematis dalam proses produksi.

Analisis data dilakukan meliputi tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan untuk memilih bagian-bagian dari budidaya dan pengolahan kopi yang berkaitan dengan konsep matematika. Penyajian data dilakukan untuk melihat gambaran secara umum mengenai hasil konsep matematika yang ditemukan dalam budidaya dan pengolahan kopi. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan mengenai etnomatematika dalam budidaya dan pengolahan kopi serta dampaknya terhadap pembelajaran matematika. Secara konseptual, analisis ini bertujuan untuk mengungkap konsep matematik tersembunyi dalam kearifan lokal. Secara pedagogis, temuan penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) untuk menjembatani kurikulum sekolah dengan kehidupan nyata.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan wawancara dengan pemilik Usaha kopi Tangsi Wangi yang berlokasi di Desa Gununghalu Kecamatan Gununghalu Kabupaten Bandung Barat telah beroperasi selama 16 tahun dan telah berhasil menembus pasar internasional. Penelitian ini mengungkap bahwa setiap tahapan dalam siklus budidaya dan pengolahan kopi dari mulai penanaman, pemanenan, fermentasi, penjemuran, *penyanggraian* (roasting), pengemasan, hingga

penyeduhan mengandung konsep-konsep matematika yang di terapkan. Adapun jenis kopi yang dijual oleh Kopi *Tangsi Wangi* Adalah kopi robusta dan arabika. Setiap jenis memiliki variannya masing-masing: arabika honey, arabica *fullwash*, arabica natural, arabica wine, robusta natural, robusta bland. Proses-proses dilakukan secara bertahap dan memerlukan waktu untuk proses budidaya kopi *Tangsi Wangi*.

Proses penanaman

Eksplorasi etnomatematika dalam budidaya kopi ditemukan berbagai tahap terutama dalam tahap penanaman dan pemupukan. Pada tahap penanaman, konsep matematika yang didapatkan adalah konsep menghitung dan mengukur. Aktivitas menghitung ditemukan ketika petani menentukan luas lahan yang akan digunakan, serta menghitung total jumlah pohon berdasarkan jarak tanam. Sementara aktivitas mengukur ditemukan saat petani mengukur panjang dan lebar lahan, mengukur luas lahan dan menentukan jarak tanam. Selanjutnya etnomatematika juga ditemukan pada proses pemupukan, dimana pada proses pemupukan petani menerapkan konsep perbandingan untuk menakar dan mencampur formula pupuk yang tepat, sehingga keseimbangan nutrisi dapat terjaga.

Konsep bangun datar dan perbandingan pada penelitian ini terdapat pada jarak tanam antar tanaman kopi dan formula pupuk yang digunakan, berikut ini deskripsinya:

S1 Pertanyaan dan Jawaban

P1 : Apakah ada jarak tertentu yang digunakan ketika melakukan penanaman pohon kopi?

N1 : Ada, biasanya jarak satu pohon kopi ke pohon yang lain itu 2 meter, ke depan 2 meter ke samping 2 meter.

S2 Pertanyaan dan jawaban

P2 : kenapa antara satu pohon dengan pohon yang lain diberikan jarak sebesar 2 meter?

N2 : karena berdasarkan pengalaman dan aturan dalam penanaman pohon kopi, jarak 2 meter antar pohon itu sudah paling sesuai karena mempermudah perawatan dan pemupukan, memberikan ruang yang cukup untuk tumbuh serta memberikan cahaya yang cukup bagi setiap pohon.

S3 Pertanyaan dan jawaban

P3 : apakah ada takaran tertentu yang digunakan pada proses pemupukan pohon kopi?

N3 : oh iya ada, jadi pada saat pemupukan, biasanya menggunakan 1 karung urea dan 20 kg ponska.



Gambar 1. Pola Jarak Tanam Kopi

Berdasarkan Gambar 1. Aktivitas petani kopi dalam menentukan pola jarak tanam merupakan wujud nyata dari etnomatematika. Seacara sistematis penentuan pola jarak dan pola tanam kopi merupakan pemodelan geometri bangun datar dimana setiap empat pohon membentuk sudut siku-siku dari sebuah persegi berukuran 2×2 meter. Secara fungsional pola jarak $2m \times 2m$

bertujuan untuk memberikan ruang yang cukup untuk pohon tumbuh, mempermudah perawatan serta menjamin suplai cahaya matahari yang merata bagi setiap tanaman kopi. Sejalan dengan pendapat Fatoni yang menyatakan bahwa pola persegi bertujuan agar tanaman kopi tumbuh besar, dan lorong dapat dimanfaatkan untuk proses pemeliharaan dan pemanenan [11]. Persegi merupakan bangun datar dua dimensi yang dibentuk oleh empat rusuk yang sama panjang, dan empat sudut yang sama besar sehingga membentuk siku-siku. Sejalan dengan pendapat Mailani [14] menyatakan bahwa persegi adalah bangun datar yang memiliki empat sisi yang sama panjang dan empat sudut yang siku-siku (90°). Dengan demikian, pola jarak tanam ini adalah kearifan lokal yang mengintegrasikan konsep geometri (persegi) ke dalam praktik pertanian sehari-hari.

Selain geometri konsep perbandingan muncul dalam proses pemupukan, dimana petani menggunakan konsep perbandingan pada pembuatan formula pupuk yang menggunakan perbandingan $1 : 2$ yang didapat pada rasio urea dan ponska misalnya 1 karung urea dengan 20 kg ponska. Perbandingan ini adalah bentuk perhitungan yang digunakan oleh petani dalam menentukan komposisi pupuk yang tepat. Petani menyadari bahwa jika jumlah pohon lebih banyak maka skala pemupukan ditingkatkan maka masing-masing jenis pupuk yaitu urea dan ponska harus ditingkatkan dengan menjaga keseimbangan nutrisi dan sebaliknya jika jumlah pohon lebih sedikit maka skala pemupukan antara urea dan ponska diturunkan dengan tetap menjaga skala yang sama untuk menjaga keseimbangan nutrisi agar tumbuh optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Chabibah [15] menyatakan bahwa tanaman yang lebih besar memerlukan kuantitas dan kualitas pupuk yang lebih baik dan besar agar dapat tumbuh optimal. Dengan demikian formula pemupukan pohon kopi mengintegrasikan konsep perbandingan kedalam praktik pertanian sehari-hari untuk memecahkan masalah kontekstual di lingkungan pertanian. Aktivitas ini dapat diangkat sebagai permasalahan kontekstual dalam pembelajaran matematika di sekolah. Siswa dapat diajak melakukan pemodelan area lahan misalnya “Berapa banyak pohon yang bisa ditanam pada lahan 1 hektar dengan pola persegi $2 \times 2\text{ m}^2$?”. ini merupakan aplikasi nyata dari matematika realistik untuk memahami luas dan perbandingan.

Proses pemanenan

Konsep barisan aritmetika pada penelitian ini terdapat pada proses pemanenan kopi, berikut ini deskripsinya:

S1 Pertanyaan dan Jawaban

P1 : kapan pemanenan kopi dilakukan?

N1 : untuk kopi robusta biasanya pemanenan kopi di lakukan ketika pohon kopi berusia 3 tahun dengan waktu pemanenan 10 hari sekali selama 4 bulan.

Pemanenan adalah proses pemotongan buah kopi atau dikenal dengan buah Cherry yang telah matang atau buah yang sudah berwarna merah penuh. Proses pemanenan buah kopi (Cherry) robusta yang matang merupakan salah satu tahap krusial. Para petani melakukan pemanenan secara turun temurun dan teratur, dimana pemanenan dilakukan setiap sepuluh hari sekali setelah tanaman mencapai usia produktif, biasanya dimulai pada usia 3 tahun setelah penanaman. Tahap pemanenan kopi robusta memberikan gambaran jelas mengenai penerapan barisan aritmetika dalam kearifan lokal. Menurut Maghfirah dan Safari [16], [17] menyatakan bahwa Barisan aritmetika merupakan suatu barisan bilangan yang suku-sukunya berurutan membentuk pola tertentu di mana setiap suku diperoleh dengan cara menambahkan nilai tetap yang dikenal sebagai beda atau selisih pada suku sebelumnya. Selisih atau beda yang bersifat tetap, konsisten dan konstan antara dua suku yang berurutan merupakan ciri khas utama dari

barisan aritmetika. Petani melakukan pemanenan setiap sepuluh hari sekali selama periode musim panen empat bulan atau seratus dua puluh hari, yang secara sistematis membentuk barisan suku awal ($a = 1$) dan beda ($b = 10$). Pemodelan ini memungkinkan petani memprediksi jadwal kerja, mengatur tenaga kerja dan mengelola hasil panen secara efisien, hal ini membuktikan bahwa logika numerik digunakan sebagai alat manajemen waktu Barisan hari panen yang terbentuk misalnya 1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, ..., 121. Hal ini sejalan dengan pendapat Munawwir [18] bahwa setiap satu langkah tengkulak, meyakini bahwa panjang dari satu langkah tersebut adalah 0,5 m, sehingga jika 2 langkah maka jarak yang sudah di tempuh adalah 1 m begitu seterusnya yang dalam matematika merupakan barisan aritmetika. Dengan demikian pola pemanenan buah kopi (Cherry) juga memiliki konsep barisan aritmetika.

Rumus umum yang digunakan untuk menentukan hari panen ke- n (U_n) adalah:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Keterangan:

U_n : Hari panen ke- n

a : Suku awal (Hari panen pertama, misalnya 1)

n : Urutan panen (Ke-1, ke-2, ke-3, dst)

b : Beda (Interval waktu panen, yaitu 10 hari)

Contoh perhitungan untuk panen ke-7 ($n = 7$)

$$U_n = 1 + (7 - 1)10$$

$$U_n = 1 + (6)10$$

$$U_n = 1 + 60$$

$$U_n = 61$$

Hasil ini menunjukkan bahwa panen ketujuh akan dilakukan pada hari ke-61, yang sesuai dengan pola hitungan petani. Penerapan barisan aritmetika ini memungkinkan petani untuk memprediksi jadwal panen, tenaga kerja, dan mengelola hasil panen secara efisien.

Proses fermentasi dan penjemuran

Eksplorasi matematika yang di peroleh khususnya pada saat proses fermentasi dan penjemuran, banyak di temukan pada konsep geometri, perhitungan dan volume. Etnomatematika pada konsep geometri ditemukan pada penggunaan alat.



Gambar 2. Drum/Tong Plastik

Wadah fermentasi yang sering digunakan oleh para petani adalah drum air berbentuk tabung dengan tinggi 90 cm dan diameter 59 cm untuk menampung kopi yang telah di kupas atau masih berbentuk Cherry. Secara sistematis ini merupakan model bangun ruang tabung. Bentuk geometris tabung ini memungkinkan petani untuk menerapkan perhitungan volume ($V = \pi r^2 t$) untuk mengukur kapasitas maksimal drum dan volume biji kopi yang dimasukkan. Tabung adalah bangun ruang tiga dimensi yang memiliki 2 sisi alas dan tutup berbentuk lingkaran yang sejajar dan memiliki sisi lengkung yang disebut selimut. Sejalan dengan pendapat Lumbantoruan [19] tabung adalah bangun ruang yang dibatasi oleh 2 sisi yang kongruen dan sejajar yang berbentuk lingkaran serta sebuah sisi lengkung. Selain itu konsep perhitungan juga diterapkan saat menentukan durasi fermentasi. Durasi fermentasi memberikan pengaruh terhadap karakteristik rasa dan aroma pada kopi hasil fermentasi. Sejalan dengan pendapat Maligan [20] yang menyatakan bahwa durasi fermentasi merupakan variabel kritis yang berperan dalam membentuk profil rasa yang diinginkan, karena perbedaan waktu fermentasi terbukti mempengaruhi karakteristik sensori kopi seperti aroma, rasa dan *aftertaste*.

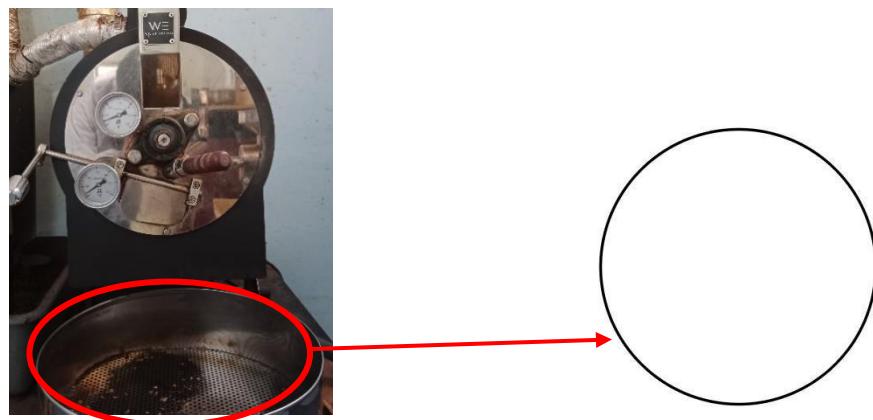


Gambar 3. Alat Penjemuran Kopi

Pada saat penjemuran aplikasi etnomatematika yang terintegrasi adalah konsep geometri bangun datar. Dalam praktik tradisional, petani menggunakan alat atau rak jemur yang terbuat dari kayu, yang dirancang secara khusus memiliki permukaan datar dan baku, yang berbentuk persegi dan persegi panjang. Pemilihan bentuk ini sangat fungsional, sebab persegi dapat definisikan sebagai suatu bangun datar dua dimensi yang terbentuk dari empat rusuk yang sama panjang dan memiliki sudut yang sama besar sehingga membentuk siku-siku. Lalu adalah bangun datar dua dimensi yang memiliki dua sisi sejajar dan sama panjang serta empat sudut siku-siku. Hal ini selaras dengan Sa'o [21] yang menyatakan bahwa persegi panjang adalah suatu segi empat yang mempunyai empat sudut siku – siku. Penggunaan bentuk geometris yang teratur ini memungkinkan petani mencapai efisiensi dan kualitas pengeringan. Petani secara tidak langsung menerapkan perhitungan luas permukaan ($L = \text{panjang} \times \text{lebar}$) dari alas jemur. Dengan demikian petani dapat memperkirakan kapasitas tampung biji kopi untuk mengatur ketebalan lapisan biji kopi yang dijemur. Kontrol terhadap ketebalan lapisan biji kopi sangat penting karena ketebalan tidak merata dapat menyebabkan proses pengeringan tidak seragam. Perhitungan juga diterapkan dalam proses penjemuran pada saat menentukan durasi waktu pembalikan kopi saat dijemur di lantai jemur. Aktivitas ini menegaskan bahwa secara tidak sadar petani menerapkan prinsip-prinsip matematika. Dengan demikian proses fermentasi dan penjemuran menerapkan konsep perhitungan, geometri bangun ruang dan bangun datar.

Proses Penyanggraian (Roasting)

Eksplorasi etnomatematika pada proses *penyanggraian (roasting)* menggabungkan konsep geometri dan perbandingan. Etnomatematika pada konsep geometri bangun datar dan bangun ruang ditemukan pada penggunaan alat *roasting* yang digunakan yang didesain memiliki drum putar berbentuk tabung untuk menampung biji kopi. Etnomatematika pada konsep perbandingan ditemukan pada proses pemanggangan yang menjadi inti dari kontrol kualitas selama pemanggangan. *Roaster* tradisional maupun modern haus mengelola rasio waktu dan suhu secara cermat untuk mencapai tingkat roasting yang diinginkan (*light, medium, dark*).



Gambar 4. Alat Roasting Kopi

Etnomatematika pada konsep bangun datar ditemukan pada alas permukaan alat *roasting* yang sering kali berbentuk lingkaran, terutama pada skala rumahan atau tradisional. Secara sistematis ini merupakan model bangun datar lingkaran. Lingkaran dapat diartikan sebagai kedudukan titik-titik yang berjarak sama (r , disebut jari-jari) terhadap suatu titik tetap yang sering disebut titik pusat. Sa'o [21] lingkaran adalah kedudukan titik – titik yang berjarak sama r (disebut jari -jari) terhadap suatu titik tetap (disebut titik pusat). Bentuk lingkaran ini penting karena memastikan biji kopi dapat diaduk secara merata dengan Gerakan memutar, menjamin pendistribusian panas yang merata, dan mencegah terjadinya kekosongan pada biji kopi. Sementara itu, konsep perbandingan (rasio) ditemukan dalam perhitungan penyusutan berat biji kopi, di mana proses *penyanggraian* terjadi penguapan kadar air yang menyebabkan penyusutan berat biji kopi. Perbandingan merupakan proses melihat persamaan atau perbedaan di antara dua nilai atau lebih dari besaran sejenis. Hal ini sejalan dengan pendapat Sappaile yang menyatakan bahwa perbandingan merupakan membandingkan dua besaran sejenis atau lebih yang dapat dinyatakan dalam bentuk $a : b$ atau dalam bentuk pecahan [22]. Petani atau *roaster* menghitung rasio penyusutan biji kopi, misalnya jika berat biji kopi mentah (*green bean*) adalah 1 kg, setelah di sangrai bobot biji kopi menyusut menjadi sekitar 8 ons atau 0,8 kg. Rasio penyusutan ini adalah 8 ons : 0,8 kg atau 80% (percentase rendemen), yang merupakan indikator untuk menilai Tingkat kematangan (*roast level*) dan efisiensi proses *roasting*. Sejalan dengan pendapat Arumsari [23] biji kopi akan mengalami penyusutan berat selama *penyanggraian* akibat dari penguapan air. Kisaran nilai rendemen pada tiga operasional Tingkat sangrai adalah antara 80 sampai 87%. Analisis ini menghubungkan konsep perubahan zat dengan konsep aritmetika social secara praktis. Dengan demikian proses *roasting* menerapkan konsep geometri bangun ruang dan bangun datar serta perbandingan.

Rumus umum yang digunakan untuk menghitung persentase penurunan berat biji kopi setelah melalui proses pemanggangan (*roasting*) akibat hilangnya kadar air, sebagai berikut:

$$\text{rasio penyusutan bobot} = \frac{(\text{berat biji mentah} - \text{berat biji sangrai})}{\text{berat biji mentah}} \times 100\%$$

Atau

$$\text{Persentase rendemen} = \left(\frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat Awal}} \right) \times 100\%$$

Contoh perhitungan penyusutan:

$$\begin{aligned} \text{rasio penyusutan bobot} &= \frac{(1000 \text{ gram} - 800 \text{ gram})}{800 \text{ gram}} \times 100\% \\ \text{rasio penyusutan bobot} &= 20\% \end{aligned}$$

Proses pengemasan

Proses pengemasan adalah tahapan akhir dari tahapan siklus kopi. Pada tahapan akhir ini eksplorasi etnomatematika yang diperoleh dari proses pengemasan adalah konsep geometri dan aritmetika sosial. Etnomatematika pada konsep geometri ditemukan pada alas permukaan kemasan kopi Tangsi wangi. Etnomatematika yang pada konsep aritmetika sosial ditemukan pada pengemasan bubuk kopi tangsi wangi.



Gambar 5. Kemasan Kopi Tangsi Wangi

Implementasi konsep geometri dalam etnomatematika terlihat jelas pada desain fisik kemasan kopi, dimana alas permukaan kemasan berbentuk persegi panjang. Secara geometris, penggunaan bentuk ini merupakan interpretasi konkret dari konsep bangun datar dua dimensi yang memiliki karakteristik khusus berupa dua pasang sisi yang sejajar yang sama panjang serta empat sudut siku-siku, sebagaimana dipertegas oleh Maiani [14] menyatakan persegi panjang adalah bangun datar yang memiliki dua pasang sisi yang masing-masing sisinya panjangnya sama dan empat sudut siku-siku. Dengan memanfaatkan bidang datar yang terukur, produsen dapat lebih mudah untuk mengatur tata letak desain juga mengoptimalkan penataan ruang dan informasi saat di cetak. Hal ini menunjukkan bahwa prinsip-prinsip geometri telah lama diaplikasikan sebagai instrumen praktis dalam mendukung fungsionalitas dan ergonomi sebuah kemasan produk.

Sementara itu konsep aritmetika sosial di temukan melalui perhitungan bruto, neto (berat bersih kopi) dan tara (berat bungkus). Hal ini menunjukkan pengimplementasian konsep matematika dasar pada aktivitas pengemasan. Dalam konteks kemasan kopi ini, neto atau berat kopi bersih sebesar 200 gram, dan tara atau berat kemasan sebesar 12 gram. Perhitungan ini

menunjukkan aplikasi matematika dasar dalam menjamin keakuratan berat produk yang dijual kepada konsumen yang fungsional dari konsep aritmetika sosial dalam kegiatan ekonomi sehari-hari masyarakat. Perhitungan ini mencerminkan rumus dasar $Bruto = Netto + Tara$, dimana total berat kotor produk secara keseluruhan menjadi 212 gram. Ketelitian dalam menentukan netto dan tara sangat berdampak pada penentuan harga jual dan pemenuhan hak konsumen atas volume barang yang sebenarnya. Dengan demikian, aritmetika sosial berfungsi sebagai alat manajemen produksi sekaligus jaminan kualitas yang menjaga integritas transaksi antara produsen dan konsumen.

Proses penyeduhan

Eksplorasi etnomatematika pada proses penyeduhan kopi mengungkap adanya integrasi mendalam antara kearifan lokal dan konsep perbandingan serta pengukuran. Tanpa disadari tahap penyeduhan merupakan aplikasi etnomatematika yang sering dilakukan oleh para pecinta kopi merupakan aplikasi nyata dari rasio matematis guna mencapai keseimbangan rasa. Konsep perbandingan ini ditemukan dalam penentuan rasio kopi dan air. Rasio standar yang umum digunakan adalah 1:5 (satu banding lima belas) yang berarti untuk setiap 1 gram kopi membutuhkan 15 gram air. Sebagai contoh praktisnya diterjemahkan menjadi 10 gram kopi berbanding dengan 150 gram air. Perbandingan ini berfungsi sebagai parameter dan panduan matematis untuk menghasilkan kekuatan dan intensitas rasa yang konsisten pada setiap cangkir yang dihasilkan. Selain perbandingan, konsep pengukuran pengukuran berperan pada proses *pouring* (teknik penuangan) atau penuangan air dan blooming atau proses penyeduhan awal. Air yang dituangkan pada proses *pouring* dilakukan secara presisi untuk mengontrol laju ekstraksi zat pelarut dari partikel kopi agar tetap stabil. Sementara pada fase *blooming* konsep pengukuran digunakan untuk menentukan jumlah air minimal yang cukup untuk membasahi seluruh bubuk kopi dan membantu mengontrol proses penyeduhan awal, di mana sedikit air ditambahkan untuk melepas gas karbondioksida (CO_2) yang terperangkap pada bubuk kopi. Pengendalian air ini sangat penting agar proses ekstraksi selanjutnya tidak terhambat oleh gas tersebut. Dengan demikian kegiatan penyeduhan kopi bukan hanya sekedar aktivitas seni, melainkan sebuah manifestasi dari penerapan konsep pengukuran dan perbandingan yang sistematis untuk menghasilkan kualitas rasa kopi yang optimal.

Perbandingan merupakan proses melihat persamaan atau perbedaan di antara dua nilai atau lebih dari besaran sejenis. Hal ini sejalan dengan pendapat Sappaile yang menyatakan bahwa perbandingan merupakan membandingkan dua besaran sejenis atau lebih yang dapat dinyatakan dalam bentuk $a : b$ atau dalam bentuk pecahan [22]. Sedangkan pengukuran adalah sebuah kegiatan membandingkan suatu besaran yang belum diketahui nilainya dengan nilai standar dari satuan ukuran baku. Hal ini sejalan dengan pendapat Salwa yang menyatakan bahwa pengukuran merupakan bilangan yang mengindikasikan perbandingan antara sifat objek yang sedang diukur dan sifat yang sama dari satuan ukuran tertentu yang meliputi panjang pendek, tinggi rendah, berat ringan, volume, waktu, suhu dan uang [24].

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama kajian etnomatematika dalam penelitian ini hanya berfokus pada suatu konteks budaya lokal yaitu praktik budidaya dan pengolahan kopi Tangsi Wangi di Desa Gununghalu. Oleh karena itu, temuan penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas ke daerah penghasil kopi lain yang memiliki karakteristik budaya, teknik pengolahan dan kebiasaan matematis yang berbeda. Kedua penelitian ini menggunakan kualitatif etnografi sehingga belum menguji secara empiris efektivitas pemanfaatan temuan etnomatematika ini terhadap peningkatan hasil belajar atau kemampuan matematis siswa di kelas. Ketiga, eksplorasi konsep matematika masih terbatas pada konsep-konsep dasar seperti geometri, perbandingan, barisan aritmetika, dan aritmetika sosial, sehingga

masih terbuka peluang untuk mengkaji konsep matematika lanjutan yang mungkin juga terkandung dalam praktik budaya kopi.

Meskipun memiliki keterbatasan, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya khazanah kajian etnomatematika dengan menghadirkan eksplorasi yang komprehensif pada seluruh tahapan budidaya dan pengolahan kopi, mulai dari penanaman hingga penyeduhan, yang sebelumnya jarang di kaji secara utuh. Temuan ini menegaskan bahwa praktik budaya lokal menyimpan struktur dan pemodelan matematika yang sistematis serta relevan dengan konsep matematika formal di sekolah. Secara praktis, temuan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar berbasis budaya atau sebagai konteks pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata siswa. Melalui integrasi etnomatematika kopi dalam pembelajaran, khususnya dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) siswa dapat memahami konsep matematika secara kontekstual, tidak hanya sebagai simbol abstrak, tetapi sebagai bagian dari aktivitas keseharian masyarakat. Selain meningkatkan pemahaman dan motivasi matematika, pendekatan ini juga berkontribusi pada upaya pelestarian budaya lokal dengan menjadikan praktik budaya sebagai sumber belajar di sekolah. Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada capaian kognitif, tetapi juga berperan dalam membangun kesadaran budaya dan identitas lokal siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksplorasi dan analisis terhadap budidaya dan pengolahan kopi Tangsi Wangi dapat disimpulkan bahwa praktik budidaya dan pengolahan kopi di Desa Gununghalu bukan sekedar aktivitas pertanian saja, tetapi penuh dengan penerapan matematika nyata yang sangat terstruktur. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa matematika bukan hanya ada di buku sekolah, tetapi hadir dalam enam tahapan produksi kopi mulai dari, penanaman, pemanenan, fermentasi dan penjemuran, *penyanggraian* (roasting), pengemasan serta penyeduhan mengintegrasikan pemodelan matematika formal yang mencakup geometri bidang dan ruang (mulai dari menghitung lahan), barisan aritmetika (mengatur jadwal panen), hingga menghitung perbandingan bahan dan keuntungan (aritmetika sosial).

Secara konseptual, praktik petani menunjukkan “pemodelan matematika” yang hebat. Contohnya, melalui proses aktivitas petani dalam penentuan pola tanam persegi $2 \times 2\text{ m}$ bukan sekedar mengikuti tradisi, tetapi merupakan cara cerdas petani mengungkap konsep persegi untuk memastikan bahwa pohon mendapat ruang dan cahaya yang cukup agar tumbuh maksimal. Begitu juga dengan jadwal panen setiap 10 hari sekali yang menunjukkan bahwa petani secara tidak langsung menggunakan rumus pola bilangan untuk mengatur tenaga kerja, dan hasil panen yang lebih teratur dan efisien.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah bagi dunia pendidikan. Temuan etnomatematika pada kopi ini dapat dijadikan bahan ajar yang nyata dan dekat dengan kehidupan bagi siswa di sekolah. Melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) pelajaran matematika yang sering dianggap sulit dan abstrak dapat dihubungkan dengan kegiatan sehari-hari agar siswa lebih mudah paham dengan apa yang dipelajari. Dengan mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran, tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa tetapi siswa lebih bangga dengan budaya lokalnya dan tidak merasa takut atau cemas saat belajar matematika karena permasalahan yang diberikan relevan dengan kehidupan nyata siswa.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Sains, IKIP Siliwangi atas terselenggaranya mata kuliah Strategi Penyusunan dan Publikasi Karya Ilmiah yang telah memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan dalam penyusunan serta publikasi karya ilmiah. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pengampu atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama perkuliahan. Semoga karya ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembang pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

- [1] S. Bin Sami Khan and R. Salman, "Influence of Mathematics in Our Daily Lives," *Arts Humanit. Open Access J.*, vol. 4, no. 2, pp. 50–52, Apr. 2020, doi: 10.15406/ahoaj.2020.04.00152.
- [2] Sabarni, Halini, Rustam, and D. Fitriawan, "Etnomatematika pada Keraton Alwatzikhoebillah Sambas Sebagai Sumber Belajar Matematika Materi Geometri," *J. Ilm. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 1, pp. 2622–2329, 2022, doi: 10.46918>equals.v5i1.1196.
- [3] S. Triasih, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika pada Tari Sige Penguteng dalam Memahami Konsep Garis dan Sudut," UIN Raden Intan Lampung, 2020.
- [4] U. D'Ambrosio, *Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics*. 1985.
- [5] N. C. Presmeg, "Ethnomathematics In Teacher Education," *J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 3, pp. 317–339, 1998.
- [6] N. S. Harahap and A. Jaelani, "Etnomatematika pada Permainan Tradisional Engklek," Jun. 2022, doi: 10.24114/paradikma.v15i1.35995.
- [7] S. N. Muthia and I. Maulani, "Mathematical Ideas Embedded in water Debit Practices of Sand Sellers in Ciseupan: An Ethnomathematics Study," *Pi Radian J. Math. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–60, 2025, doi: 10.63214/piradian.v3i1.pp51-60.
- [8] F. Hakim, N. A. Fitria, S. Nurlaela, and H. D. Putra, "Exploration of Ethnomathematics in the Cibuntu Tofu industry," *Pi Radian J. Math. Educ.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–30, 2024, doi: 10.63214/piradian.v2i1.pp21-30.
- [9] A. Wicaksono and D. Warli, "Etnomatematika dalam Proses Pembuatan Tapai Ketan Hitam," *Maret*, vol. 11, no. 1, pp. 2745–9241, Mar. 2022, doi: 10.22487/aksioma.v11i1.1966.
- [10] M. A. Agustin, "Aktivitas Etnomatematika Petani Kopi di Daerah Sidomulyo Jember Sebagai Bahan Ajar Lembar Proyek Siswa," 2018.
- [11] Y. A. Fatoni, S. Sunardi, and E. Yudianto, "Ethnomathematics Exploration in Coffee Planting Activities at Durjo Jember Plantation," *Int. J. Curr. Sci. Res. Rev.*, vol. 06, no. 03, Mar. 2023, doi: 10.47191/ijcsrr/V6-i3-34.
- [12] Kudadiri Y Andhany E, "Ethnomathematics Exploration in the Process of Manufacturing Sidikalang Coffee Powder as a Source of Mathematics Learning," *Unnes J. Math. Educ.*, vol. 13, no. 2, Aug. 2024, doi: 10.15294/r43wt284.
- [13] J. Cresswell, "Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches.," 2013.
- [14] E. Mailani, N. Rarastika, H. Olyvia Manurung, R. Lumban Gaol, and I. Ida Sihombing Selviona Dara Perbina, "Analisis Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar dalam Konsep Luas dan Keliling Persegi serta Persegi Panjang," vol. 02, no. 02, pp. 749–755, 2024.
- [15] U. Chabibah and M. Khoiri, "Ekplorasi Konsep Matematika dalam Aktivitas Etnomatematika Petani Padi," *JMA*, vol. 3, no. 1, pp. 3031–5220, 2025, doi: 10.62281.
- [16] O. Megarani, N. Maghfirah, and R. R. Wandini, "Menyelaikan Masalah Kehidupan Sehari-hari dalam Konsep Barisan dan Deret Aritmatika," *Tarbiatuna J. Islam. Educ. Stud.*, vol. 4, no. 2, pp. 493–497, 2024, doi: 10.47467/tarbiatuna.v4i2.6332.
- [17] Y. Safari and S. M. Putri, "Studi Komprehensif tentang Barisan dan Deret Aritmatika: Teori dan

- Aplikasi," *Karimah Tauhid*, vol. 4, no. 7, pp. 4445–4452, 2025, doi: 10.30997/karimahtauhid.v4i7.19472.
- [18] Z. Munawwir, L. Dian Kartika Sari, F. Yatmo Dwi Harjo, and A. Aulia Masruro, "Kajian Etnomatematika pada Aktifitas Tengkulak dalam Sistem Tebas Padi Petani di Desa Suboh Situbondo," vol. 11, no. 2, pp. 2023–888, 2023, doi: 10.47668/pkwu.v11i2.818.
- [19] J. H. Lumbantoruan, S. Pd, and M. Pd, *Bangun Datar dan Bangun Ruag* Penerbit CV. Eureka Media Aksara. 2021.
- [20] J. M. Maligan and N. Z. Anggono, "Effect of Fermentation Time and Roasting Temperature on the Sensory, Chemical, and Physical Characteristics of Wine Coffee Robusta Tirtoyudo," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 11, no. 4, pp. 219–229, 2023, doi: 10.21776/ub.jpa.2023.011.04.6.
- [21] S. Sa'o, A. Mei, G. S. Bito, and M. F. Mei, "Eksplorasi etnomatematika pola lantai pada formasi tarian tea eku daerah Nagekeo," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 3, pp. 1760–1767, 2022.
- [22] N. D. H. M. P. Sappaile, "Hubungan Pemahaman Konsep Perbandingan dengan Hasil Belajar Kimia Materi Stoikiometri," vol. 2, no. 2, pp. 58–71, 2019.
- [23] A. G. Arumsari, R. Surya, S. Irmasuryani, and W. Sapitri, "Analisis Proses Roasting pada Kopi," *J. Beta Kim.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–101, 2021, [Online]. Available: <http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jbkHalaman%7C98>
- [24] S. Salwa Dkk, "Pengenalan Konsep Pengukuran Pada Anak Usia 4-5 Tahun Menggunakan Media Donat Susun," *Al Athfal J. Kaji. Perkemb. Anak dan Manaj. Pendidik. Usia Dini*, vol. 5, no. 2, pp. 43–54, 2022, doi: 10.52484/al_athfal.v5i2.357.