

EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA KULINER SINONGGI: ANALISIS VARIABEL GEOMETRI DAN PENGARUH SUHU TERHADAP KONSISTENSI ADONAN

¹Andi Kaharuddin, ²Nurfaidah Syam, ³Salmawati

^{1,2}Universitas Lakidende Unaaha, Konawe, Indonesia

andikaharuddinunismuhmks@gmail.com^{1*}

nurfaidahsyamunilaki@gmail.com²

salmawatiunilaki@gmail.com³

Abstract

Sinonggi is a staple food of the Tolaki tribe in Southeast Sulawesi which is rich in cultural philosophy. However, the process of making Sinonggi is often constrained by inconsistent texture quality due to the lack of standard measurements, relying solely on the intuition of the cook. This study aims to explore the ethnomathematical concepts contained in the Sinonggi making process, focusing on the analysis of geometric variables in cooking utensils and the influence of water temperature on dough consistency. This research uses a qualitative method with an ethnographic approach. Data was collected through observation, in-depth interviews with cultural experts, and documentation. The results showed that there are geometric concepts in the form of tubes and half-spheres in the naming of traditional units. In addition, it was found that water temperature is a critical variable determining the success of the gelatinization process. The conclusion of this study is that traditional practices in making Sinonggi contain implicit mathematical and physical concepts that can be modeled for learning and production standardization purposes

Keywords: Dough Consistency; Ethnomathematics; Geometry; Sinonggi; Temperature Control.

Abstrak

Sinonggi merupakan makanan pokok Suku Tolaki di Sulawesi Tenggara yang kaya akan filosofi budaya. Namun, proses pembuatan Sinonggi seringkali terkendala oleh kualitas tekstur yang tidak konsisten akibat ketidadaan takaran baku, hanya mengandalkan intuisi pembuatnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsep etnomatematika yang terkandung dalam proses pembuatan Sinonggi, dengan fokus pada analisis variabel geometri pada alat masak dan pengaruh suhu air terhadap konsistensi adonan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan etnografi. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam dengan tokoh adat, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya konsep geometri berupa tabung dan setengah bola dalam penamaan satuan tradisional. Selain itu, ditemukan bahwa suhu air merupakan variabel kritis yang menentukan keberhasilan proses gelatinisasi. Simpulan dari penelitian ini adalah praktik tradisional dalam pembuatan Sinonggi memuat konsep matematis dan fisis implisit yang dapat dimodelkan untuk kepentingan pembelajaran dan standardisasi produksi.

Kata kunci: Etnomatematika; Geometri; Konsistensi Adonan; Kontrol Suhu; Sinonggi.

Informasi Artikel:

Received 06/03/2024

Revised 15/03/2024

Accepted 22/03/2024

Published 30/03/2024

Corresponding Author: andikaharuddinunismuhmks@gmail.com^{1}

Pendahuluan

Integrasi budaya ke dalam pembelajaran matematika, atau yang dikenal sebagai etnomatematika, telah menjadi fokus utama penelitian pendidikan dalam satu dekade terakhir. Etnomatematika menjembatani kesenjangan antara matematika formal yang diajarkan di sekolah dengan matematika yang dipraktikkan oleh kelompok budaya tertentu dalam kehidupan sehari-hari

(D'Ambrosio, 1985; Sirate, 2011). Pendekatan ini tidak hanya melestarikan kearifan lokal, tetapi juga memberikan konteks nyata bagi konsep-konsep abstrak matematika. Di Indonesia, berbagai studi telah mengungkap konsep geometri pada bangunan adat, motif batik, hingga permainan tradisional (Kadir & Prajono, 2022). Namun, eksplorasi etnomatematika pada aktivitas kuliner tradisional, khususnya yang melibatkan aspek fisis dan pengukuran presisi dalam proses pembuatannya, masih belum banyak digali secara mendalam (Pathuddin & Raehana, 2019).

Salah satu kuliner tradisional yang memiliki kompleksitas proses pembuatan adalah Sinonggi, makanan khas Suku Tolaki di Sulawesi Tenggara. Bagi masyarakat Tolaki, Sinonggi bukan sekadar makanan penuh kebutuhan biologis, melainkan simbol persatuan dan tata krama yang dikenal sebagai *mosonggi*. Budaya ini merepresentasikan nilai-nilai kebersamaan dan penghormatan dalam tatanan sosial masyarakat Tolaki (Tarimana, 1993). Meskipun memiliki nilai budaya yang tinggi, proses pembuatan Sinonggi menghadapi tantangan teknis yang signifikan. Berdasarkan observasi awal di lapangan, ditemukan permasalahan utama berupa inkonsistensi kualitas produk akhir. Seringkali Sinonggi yang dihasilkan terlalu lembek sehingga cepat berair (basi), atau terlalu keras sehingga sulit dikonsumsi. Fenomena ini terjadi karena para pembuat Sinonggi tradisional umumnya tidak menggunakan alat ukur standar, melainkan hanya mengandalkan estimasi atau "perasaan" (*feeling*) dalam menentukan takaran pati sagu dan suhu air panas.

Kajian literatur pangan menunjukkan bahwa kegagalan dalam proses pembuatan makanan berbahan dasar pati umumnya disebabkan oleh ketidaktepatan variabel suhu dan volume air yang mempengaruhi proses gelatinisasi. Suhu gelatinisasi pati sagu yang optimal umumnya berada pada kisaran 70°C hingga 77°C untuk mencapai pengembangan granula yang sempurna (Aunuddin, 2005; Haryanto & Pangloli, 1992). Jika suhu terlalu rendah, granula tidak pecah sempurna; sebaliknya jika terlalu tinggi tanpa rasio air yang tepat, struktur gel akan rusak (sineresis). Namun, belum ada penelitian spesifik yang memetakan variabel-variabel tersebut dalam konteks budaya Sinonggi. Kesenjangan inilah yang menjadi urgensi penelitian ini. Jika konsep matematika (seperti rasio volume geometri) dan konsep fisika (seperti suhu) yang tersembunyi dalam praktik tradisional ini dapat diungkap, maka hal tersebut dapat menjadi dasar untuk standardisasi pembuatan Sinonggi yang lebih modern dan ilmiah.

Penelitian ini hadir untuk menutup kesenjangan tersebut dengan menawarkan perspektif baru: memandang proses pembuatan Sinonggi sebagai sebuah aktivitas matematis dan fisis yang terstruktur. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi konsep geometri yang terdapat pada alat dan bahan pembuatan Sinonggi, serta (2) menganalisis pengaruh variabel suhu air terhadap konsistensi adonan yang dihasilkan.

Manfaat dari penelitian ini sangat krusial sebagai langkah awal (rekam jejak) untuk pengembangan model pembelajaran berbasis budaya maupun inovasi teknologi tepat guna bagi pelaku usaha kuliner lokal. Dengan memahami variabel kunci yang menyebabkan kegagalan pembuatan Sinonggi, penelitian ini meletakkan fondasi bagi pengembangan model matematis yang lebih presisi di masa depan.

Metode

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Pendekatan ini dipilih karena tujuan utama penelitian adalah mendeskripsikan dan menganalisis praktik budaya (*cultural practices*) masyarakat Suku Tolaki dalam membuat Sinonggi, serta menggali ide-ide matematis

yang tertanam di dalamnya (etnomatematika). Etnografi memungkinkan peneliti untuk terlibat langsung dan memahami makna di balik setiap aktivitas yang dilakukan oleh subjek penelitian.

Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara, yang merupakan salah satu pusat kebudayaan Suku Tolaki. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa praktik pembuatan Sinonggi masih dilakukan secara tradisional dan lekat dengan filosofi budaya setempat. Subjek penelitian terdiri dari dua kategori: (1) Tokoh Adat, untuk menggali informasi mengenai filosofi dan sejarah Sinonggi; dan (2) Pembuat Sinonggi (praktisi kuliner lokal) yang telah berpengalaman lebih dari 10 tahun, untuk mengobservasi teknik pembuatan dan takaran yang digunakan.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (*human instrument*) yang dibantu dengan pedoman wawancara, lembar observasi, dan alat dokumentasi. Selain itu, untuk keperluan validasi data fisis, peneliti menggunakan alat bantu ukur berupa termometer digital (untuk mengukur suhu air), gelas ukur, dan penggaris (untuk mengidentifikasi konsep geometri pada alat masak).

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama:

1. Observasi Partisipan: Peneliti mengamati secara langsung dan turut serta dalam proses pembuatan Sinonggi, mulai dari persiapan bahan (pati sagu), penakaran air, proses penyiraman air panas, hingga penyajian (*mosonggi*). Observasi difokuskan pada estimasi takaran dan cara pembuat menentukan tingkat kematangan.
2. Wawancara Mendalam (*In-depth Interview*): Dilakukan untuk menggali konsep "takaran" menurut perspektif lokal (istilah-istilah satuan tradisional) dan alasan di balik tindakan teknis tertentu saat memasak.
3. Dokumentasi: Pengambilan foto dan video proses pembuatan serta bentuk alat-alat masak untuk dianalisis bentuk geometrinya.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman (1994) yang meliputi tiga alur kegiatan: (1) Reduksi data, yaitu memilah data hasil wawancara dan observasi yang relevan dengan konsep geometri dan suhu; (2) Penyajian data, yaitu menyusun data dalam bentuk narasi deskriptif dan tabel identifikasi konsep; dan (3) Penarikan kesimpulan/verifikasi. Keabsahan data diuji menggunakan triangulasi sumber dengan membandingkan informasi dari pembuat Sinonggi yang berbeda serta referensi literatur terkait sifat fisis pati sagu.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi di lapangan, proses pembuatan Sinonggi tidak terlepas dari penggunaan alat-alat tradisional yang memiliki bentuk geometris spesifik. Alat-alat ini bukan sekadar wadah, melainkan instrumen yang bentuknya mempengaruhi efektivitas pengadukan dan retensi panas. Terdapat dua alat utama yang menjadi fokus analisis geometri dalam penelitian ini, yaitu *Pernonggia* (wadah pencampur) dan *Olu* (sendok pengaduk).

Pertama, *Pernonggia*. Dalam praktik masyarakat Tolaki modern, wadah ini sering kali berupa baskom berbahan keramik atau *stainless steel*. Namun, secara tradisional, bentuk ideal yang disepakati oleh para tetua adat adalah bentuk setengah bola (*hemisphere*) atau tabung dengan dasar yang melengkung. Secara matematis, bentuk setengah bola memiliki rasio luas permukaan terhadap volume yang paling efisien dibandingkan bentuk kubus atau balok.

- Identifikasi Konsep: Bangun Ruang Sisi Lengkung (Setengah Bola).
- Analisis Etnomatematika: Pemilihan bentuk dasar yang melengkung (tidak bersudut) memungkinkan *Olu* (sendok kayu) menyapu seluruh permukaan dalam wadah saat proses *mosolori* (mengaduk/memutar). Jika wadah berbentuk kubus, akan ada sisa pati sagu yang tertinggal di sudut-sudut wadah yang tidak teraduk, menyebabkan gumpalan mentah (*uncooked starch*) yang merusak tekstur.
- Model Matematis: Volume Pernonggia dapat didekati dengan rumus volume setengah bola:

$$V = \frac{2}{3}\pi r^3$$

Dimana r adalah jari-jari wadah. Para pembuat Sinonggi secara intuitif memilih ukuran r yang sesuai dengan jumlah porsi yang akan dibuat, menunjukkan adanya kemampuan estimasi volume (volume estimation) yang terlatih.

Kedua, *Olu*. Alat ini umumnya terbuat dari kayu yang ujungnya pipih namun tumpul. Bentuk gagangnya adalah silinder panjang, sementara ujung pengaduknya menyerupai elips parsial. Gerakan *mosolori* yang dilakukan pembuat Sinonggi adalah gerakan rotasi sentripetal.



Gambar 1. Identifikasi Konsep Geometri pada Pernonggia (Wadah) dan Olu (Pengaduk).

Temuan yang paling signifikan dalam penelitian ini – dan menjadi dasar permasalahan yang diangkat – adalah peran krusial suhu air. Dalam wawancara dengan para informan, mereka

menggunakan istilah lokal "air mendidih tua" untuk menggambarkan air yang siap pakai. Namun, istilah ini bersifat kualitatif dan subjektif.

Untuk menguji hal ini secara empiris, penelitian melakukan pengukuran suhu aktual menggunakan termometer digital pada saat proses penyiraman air panas dilakukan oleh tiga pembuat Sinonggi yang berbeda. Hasilnya menunjukkan variasi data yang mempengaruhi hasil akhir tekstur Sinonggi (Lihat Tabel 1).

Tabel 1. Observasi Hubungan Suhu Air dan Kualitas Tekstur Sinonggi

Percobaan	Suhu Air	Kondisi Tekstur Akhir
A	70°C - 80 °C	Gagal (Warna Putih Susu, Tekstur Kasar/Berpasir, Pati Tidak Matang)
B	90°C - 98 °C	Berhasil (Warna Bening Transparan, Tekstur Kenyal/Kohesif, Lengket Menyatu)
C	> 100 °C	Mendidik Bergolak (Cenderung Terlalu Encer Jika Volume Air Tidak Presisi)

Berdasarkan data Tabel 1, terlihat bahwa kegagalan sering terjadi pada rentang suhu di bawah 85°C. Secara fisis dan kimiawi, pati sagu mengalami proses yang disebut gelatinisasi. Pada suhu kamar, pati sagu tidak larut dalam air. Ketika suhu dinaikkan, energi kinetik molekul air meningkat, memutus ikatan hidrogen antar molekul pati. Granula pati kemudian membengkak (*swelling*) menyerap air.

Jika suhu air penyiram kurang dari titik gelatinisasi kritis (umumnya sekitar 75°C-80°C untuk sagu, tergantung varietas), pembengkakan granula tidak maksimal. Akibatnya, pati mengendap kembali dan tidak membentuk gel yang menyatu. Inilah yang disebut masyarakat lokal sebagai Sinonggi yang "mentah" atau "kapur". Sebaliknya, pada suhu optimal (90°C-98°C), granula pecah sempurna membentuk matriks gel tiga dimensi yang memerangkap air, menghasilkan tekstur *viskoelastis* (kenyal) yang diinginkan.

Masalahnya, dalam praktik tradisional, tidak ada alat ukur suhu. Pembuat hanya melihat dari gelembung air (visual). Padahal, air yang sudah diangkat dari kompor dan dipindahkan ke teko (*kendi*) akan mengalami penurunan suhu (*heat loss*) yang cepat tergantung suhu lingkungan. Seringkali, air yang dianggap "mendidih tua" saat di kompor, sudah turun suhunya menjadi 80°C saat menyentuh tepung sagu, menyebabkan kegagalan produksi.

Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengungkap bahwa di balik kesederhanaan proses pembuatan Sinonggi, terdapat kompleksitas variabel geometri dan fisika yang bekerja. Temuan mengenai bentuk *Pernonggja* mengonfirmasi teori D'Ambrosio (1985) bahwa kelompok budaya mengembangkan cara-cara matematis (seperti optimasi bentuk wadah) untuk memecahkan masalah praktis sehari-hari. Bentuk setengah bola meminimalkan sudut mati (*dead zone*) saat pengadukan, sebuah prinsip yang juga diterapkan dalam desain tangki reaktor industri kimia modern.

Namun, temuan yang lebih mendesak untuk ditindaklanjuti adalah ketidakpastian variabel suhu dan volume. Masyarakat Tolaki memiliki pengetahuan implisit bahwa "air harus panas sekali" dan "takaran harus pas". Namun, "pas" dalam konteks budaya adalah ukuran kualitatif yang sulit diduplikasi oleh pemula atau untuk skala produksi besar (UMKM).

Kelemahan utama metode tradisional ini adalah ketidakhadiran standar kuantitatif. Seperti disebutkan oleh Aunuddin (2005), rasio amilosa dan amilopektin pada sagu sangat sensitif terhadap panas. Sedikit

saja pergeseran suhu atau kelebihan volume air, viskositas adonan akan berubah drastis. Inilah penyebab mengapa rasa dan tekstur Sinonggi di warung makan sering tidak konsisten.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah jembatan antara pengetahuan tradisional (*indigenous knowledge*) ini dengan sains modern. Diperlukan sebuah model matematis yang mampu menstandarisasi rasio volume air terhadap berat sagu, serta memperhitungkan penurunan suhu air. Temuan tahun 2023 ini merekomendasikan perlunya penelitian lanjutan untuk membangun model algoritma takaran—sebuah pendekatan yang mengintegrasikan logika matematika (logika samar/fuzzy) untuk mengakomodasi ketidakpastian variabel suhu dan takaran tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Pathuddin & Raehana (2019) bahwa etnomatematika seharusnya tidak berhenti pada eksplorasi, tetapi berlanjut pada rekonstruksi pengetahuan untuk kemanfaatan praktis.

Temuan mengenai bentuk geometris *Pernonggia* yang menyerupai setengah bola memiliki potensi implementasi pada pembelajaran materi Bangun Ruang Sisi Lengkung di tingkat sekolah menengah. Guru dapat menggunakan *Pernonggia* sebagai konteks masalah nyata (real-world problem) dalam model *Problem Based Learning* (PBL). Siswa dapat ditugaskan untuk menghitung rasio luas permukaan terhadap volume wadah, membuktikan secara matematis bahwa bentuk setengah bola meminimalkan 'sudut mati' (dead zone) dibandingkan bentuk balok, seperti yang dijelaskan dalam prinsip efisiensi pengadukan. Ini melatih kemampuan penalaran spasial siswa melalui artefak budaya lokal.

Selain geometri, variabel suhu dalam pembuatan Sinonggi menawarkan konteks kaya untuk pembelajaran aljabar dan logika matematika. Data empiris menunjukkan bahwa gelatinisasi berhasil pada rentang suhu 90°C hingga 98°C . Dalam pembelajaran, ini dapat dimodelkan sebagai pertidaksamaan linear atau interval nilai. Guru dapat menyajikan data eksperimen Tabel 1⁶ kepada siswa untuk menganalisis batas kritis suhu. Siswa kemudian diminta menyusun model matematika sederhana: jika T adalah suhu air, maka Sinonggi berhasil jika $\{90 \leq T \leq 9\}$, dan gagal jika $T < 85$. Pendekatan ini melatih literasi numerasi siswa dalam menginterpretasikan data fisis menjadi model matematis.

Aspek *volume estimation* yang dilakukan oleh pembuat Sinonggi secara intuitif dapat diadaptasi ke dalam pembelajaran materi Pengukuran di tingkat sekolah dasar. Pembelajaran dapat dirancang dengan meminta siswa membandingkan takaran tradisional (menggunakan gayung atau batok kelapa) dengan satuan baku (liter/mililiter). Aktivitas ini menjembatani pemahaman siswa tentang pentingnya standarisasi dalam sains, sekaligus menghargai kearifan lokal dalam melakukan estimasi presisi tanpa alat ukur modern.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksplorasi dan analisis, dapat disimpulkan bahwa: (1) terdapat konsep geometri bangun ruang sisi lengkung (setengah bola dan tabung) pada alat masak tradisional Sinonggi (*Pernonggia* dan *Olu*) yang didesain secara intuitif untuk efektivitas pengadukan. (2) suhu air dan rasio volume merupakan variabel kritis penentu keberhasilan gelatinisasi sagu. Kegagalan pembuatan Sinonggi umumnya disebabkan oleh suhu air yang turun di bawah titik kritis ($<85^{\circ}\text{C}$) saat pencampuran. (3) praktik tradisional yang mengandalkan intuisi (*feeling*) memiliki kelemahan dalam hal konsistensi dan standardisasi mutu. Oleh karena itu, penelitian ini menyarankan perlunya pengembangan model matematis presisi untuk menstandarisasi takaran dan suhu, yang akan menjadi fokus penelitian lanjutan pada tahap berikutnya.

Referensi

- Aunuddin, A. (2005). Optimasi rasio pati terhadap air dan suhu gelatinisasi untuk pembentukan pati resisten tipe III pada pati sagu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 12-21.
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Haryanto, B., & Pangloli, P. (1992). *Potensi dan pemanfaatan sagu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kadir, & Prajono, R. (2022). Analisis pemahaman guru dan siswa terhadap etnomatematika kain Tolaki. *Jurnal Amal Pendidikan*, 3(3), 234-241.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Pathuddin, H., & Raehana, S. (2019). Etnomatematika: Makanan tradisional Bugis sebagai sumber belajar matematika. *MaPan: Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7(2), 307-327.
- Sirate, S. F. (2011). Studi kualitatif tentang aktivitas etnomatematika dalam kehidupan masyarakat Tolaki. *Jurnal Lentera Pendidikan*, 14(2), 123-136.
- Tarimana, A. (1993). *Kebudayaan Tolaki*. Jakarta: Balai Pustaka.