

**KETERBATASAN TEKNOLOGI DALAM PRODUKSI TEMPE DAN TAHU:
TANTANGAN AGROINDUSTRI DI KAWASAN TIMUR INDONESIA****Krisna Fransina Lermating¹⁾, Sri Anggasari Makatita²⁾, Hendry Jems Yoel Aidore³⁾**^{1,2,3)}Program Studi Agribisnis Universitas Werisar^{1,2,3)}krisnafransina24@gmail.com; srianggasarimakatita@gmail.com; aidorehendry23@gmail.com**ABSTRACT**

Limited access to modern technology remains a major challenge in the development of tempeh and tofu agroindustry in Eastern Indonesia, particularly in South Sorong Regency. Most processing businesses in the region still rely on traditional equipment and manual methods, resulting in low productivity, inconsistent product quality, and limited production capacity. This study aims to analyze the impact of technological limitations on business efficiency and the sustainability of tempeh and tofu production. A descriptive qualitative method was used with a case study approach involving five small-scale enterprises in South Sorong Regency. Data were collected through direct observation and interviews with business owners. The findings show that all respondents still use basic tools such as wood-fired stoves, plastic containers, and natural fermentation materials. The absence of appropriate technology leads to time-consuming processes, high operational costs, and short product shelf life. Additionally, the lack of training and government support further hinders business development. Therefore, technological intervention, production management training, and policy support are needed to improve the efficiency and competitiveness of tempeh and tofu agroindustry in Eastern Indonesia.

Keywords: technology; agroindustry; tempeh; tofu; Papua**ABSTRAK**

Keterbatasan akses terhadap teknologi modern menjadi tantangan utama dalam pengembangan agroindustri tempe dan tahu di kawasan timur Indonesia, khususnya di Kabupaten Sorong Selatan. Usaha pengolahan tempe dan tahu di wilayah ini sebagian besar masih menggunakan peralatan tradisional dan metode manual, sehingga berdampak pada rendahnya produktivitas, kualitas produk yang tidak seragam, serta keterbatasan kapasitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak keterbatasan teknologi terhadap efisiensi usaha dan keberlanjutan produksi agroindustri tempe dan tahu. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada lima unit usaha kecil di Kabupaten Sorong Selatan. Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan wawancara dengan pemilik usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh responden masih mengandalkan alat sederhana seperti tungku kayu bakar, baskom plastik, dan wadah fermentasi alami. Ketiadaan teknologi tepat guna menyebabkan proses produksi memakan waktu lama, biaya operasional tinggi, dan umur simpan produk pendek. Selain itu, tidak adanya pelatihan dan bantuan dari pemerintah menjadi kendala tambahan bagi pelaku usaha. Oleh karena itu, diperlukan intervensi teknologi, pelatihan manajemen produksi, serta dukungan kebijakan agar agroindustri tempe dan tahu di kawasan timur Indonesia dapat berkembang lebih efisien dan berdaya saing.

Kata kunci: Teknologi; Agroindustri; Tempe; Tahu; Papua**1. PENDAHULUAN**

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi secara berkelanjutan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Salah satu sumber pangan nabati penting yang berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan protein masyarakat adalah tempe dan tahu, yang berbahan dasar kedelai. Di wilayah timur Indonesia, khususnya di Kabupaten Sorong Selatan, usaha pengolahan kedelai menjadi tempe dan tahu telah dijalankan oleh masyarakat, terutama pendatang, dalam skala kecil untuk memenuhi kebutuhan lokal sekaligus meningkatkan pendapatan keluarga.

Meskipun berperan strategis dalam ketahanan pangan dan ekonomi rumah tangga, pengembangan agroindustri tempe dan tahu di daerah ini masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan teknologi dalam proses produksi. Sebagian besar pelaku usaha masih menggunakan alat sederhana dan metode tradisional, seperti penggunaan tungku kayu bakar, fermentasi manual, serta proses produksi yang sepenuhnya dilakukan secara konvensional. Akibatnya, produktivitas rendah, kualitas produk tidak seragam, dan daya tahan produk terbatas.

Ketiadaan teknologi tepat guna dan minimnya pelatihan atau pendampingan dari pemerintah turut memperparah kondisi tersebut. Ketimpangan teknologi antara wilayah barat dan timur Indonesia juga memperkuat kesenjangan daya saing pelaku agroindustri lokal. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang

mendalam guna mengidentifikasi dampak dari keterbatasan teknologi terhadap efisiensi produksi dan keberlanjutan usaha tempe dan tahu di wilayah ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara deskriptif kondisi teknologi yang digunakan dalam agroindustri tempe dan tahu di Kabupaten Sorong Selatan serta mengkaji dampaknya terhadap kinerja usaha. Harapannya, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengembangan dan intervensi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal sehingga pelaku usaha dapat meningkatkan produktivitas dan daya saing di tengah keterbatasan yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Agroindustri Tempe dan Tahu

Agroindustri merupakan kegiatan ekonomi yang mengolah hasil pertanian menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Menurut Soekartawi (2002), agroindustri adalah suatu bentuk usaha yang memanfaatkan bahan baku pertanian untuk diproses menjadi barang jadi atau setengah jadi. Tempe dan tahu termasuk hasil olahan kedelai yang menjadi bagian penting dari agroindustri pangan skala kecil maupun menengah di Indonesia.

Tempe dan tahu dikenal sebagai sumber protein nabati yang terjangkau dan bergizi. Dalam konteks wilayah timur Indonesia, seperti Kabupaten Sorong Selatan, produk ini tidak hanya menjadi makanan alternatif bagi masyarakat lokal, tetapi juga mendukung pendapatan rumah tangga, terutama masyarakat pendatang yang memulai usaha secara mandiri (Komalasari, 2008).

2.2 Teknologi Tepat Guna dalam Agroindustri

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan, kemampuan, dan kondisi sosial ekonomi masyarakat pengguna. Menurut Rangkuti (2009), pemanfaatan teknologi dalam usaha kecil menengah (UKM) dapat meningkatkan efisiensi proses produksi, mutu produk, dan kapasitas usaha. Dalam agroindustri tempe dan tahu, teknologi tepat guna meliputi alat penggiling kedelai, mesin pencetak tahu, dan peralatan sterilisasi yang dapat mempercepat proses dan memperbaiki kualitas produk.

Namun, pada banyak usaha skala kecil, terutama di daerah terpencil, pemanfaatan teknologi masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan oleh kurangnya akses informasi, keterbatasan modal, serta rendahnya tingkat literasi teknologi (Haida dkk, 2022).

2.3 Dampak Keterbatasan Teknologi

Keterbatasan teknologi dalam usaha agroindustri berdampak langsung terhadap efisiensi produksi. Menurut Arum dkk. (2017), penggunaan peralatan tradisional yang tidak efisien akan meningkatkan biaya produksi, memperpanjang waktu proses, dan menurunkan daya saing produk. Di samping itu, keterbatasan teknologi juga mempengaruhi kualitas produk, termasuk dalam hal tekstur, rasa, dan daya tahan simpan.

Aidore dkk. (2023) menambahkan bahwa tanpa dukungan teknologi dan inovasi, pelaku agroindustri kesulitan untuk meningkatkan skala usaha. Di daerah seperti Papua Barat Daya, pengolahan tempe dan tahu masih sangat tergantung pada metode manual yang memerlukan waktu dan tenaga lebih banyak.

2.4 Peran Pemerintah dan Lembaga Pendidikan

Peran pemerintah daerah sangat dibutuhkan dalam mendukung pengembangan agroindustri lokal, terutama dalam bentuk pelatihan, penyuluhan, dan bantuan peralatan. Menurut Lermating dkk. (2023), sinergi antara pelaku usaha, pemerintah, dan lembaga pendidikan dapat mendorong adopsi teknologi dan manajemen usaha yang lebih baik. Perguruan tinggi juga dapat berperan dalam mendesain teknologi sederhana yang mudah diakses oleh pelaku usaha skala kecil melalui program pengabdian masyarakat.

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan **rancangan penelitian deskriptif kualitatif** dengan pendekatan studi kasus. Rancangan ini dipilih untuk memahami secara mendalam fenomena keterbatasan teknologi dalam proses produksi tempe dan tahu, khususnya di wilayah Kabupaten Sorong Selatan, yang merupakan representasi kawasan timur Indonesia dengan tantangan infrastruktur dan akses teknologi yang terbatas.

3.1 Pengumpulan Informasi dan Data Pendukung

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- **Data primer:** diperoleh secara langsung melalui **wawancara mendalam, observasi lapangan**, dan dokumentasi kegiatan usaha pada lima pelaku agroindustri tempe dan tahu di Kabupaten Sorong Selatan.
- **Data sekunder:** diperoleh dari literatur ilmiah, laporan dinas ketahanan pangan daerah, data statistik daerah, serta referensi relevan lainnya yang mendukung konteks penelitian.

Wawancara dilakukan dengan panduan semi-terstruktur agar memperoleh data terbuka mengenai jenis alat yang digunakan, kendala produksi, kapasitas usaha, dan interaksi pelaku usaha dengan institusi pendukung

(pemerintah, lembaga pendidikan, dll). Observasi dilakukan untuk mencatat secara langsung proses kerja dan penggunaan alat.

3.2 Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel-variabel berikut:

- **Variabel utama:**

- Jenis teknologi: alat dan metode yang digunakan dalam produksi tempe dan tahu.
- Efisiensi produksi: ditinjau dari waktu, tenaga kerja, dan biaya operasional.
- Kualitas produk: meliputi daya tahan, tekstur, dan penerimaan pasar.

- **Variabel pendukung:**

- Akses terhadap pelatihan atau dukungan pemerintah.
- Kapasitas produksi per hari/minggu.
- Pendapatan usaha (jika tersedia dari responden).

3.3 Langkah-Langkah Analisis

1. **Reduksi Data:** Menyaring dan merangkum data hasil wawancara dan observasi ke dalam kategori tematik (teknologi, kendala, kapasitas produksi, efisiensi, dll).
2. **Penyajian Data:** Data disusun dalam bentuk narasi dan tabel deskriptif untuk memperjelas perbandingan antar unit usaha.
3. **Penarikan Kesimpulan:** Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara keterbatasan teknologi dengan kendala produksi dan daya saing usaha.

3.4 Teknik Pengolahan Data

Data dianalisis menggunakan teknik **analisis tematik (thematic analysis)**, yaitu dengan mengelompokkan informasi berdasarkan tema-tema utama yang muncul dari data lapangan. Beberapa data numerik sederhana, seperti volume produksi, jumlah tenaga kerja, atau frekuensi penggunaan alat, diolah secara deskriptif dalam bentuk **tabel dan persentase**.

Tidak digunakan teknik statistik inferensial dalam penelitian ini karena fokusnya adalah eksploratif dan deskriptif. Pengolahan data dilakukan secara manual dengan bantuan Microsoft Excel untuk tabulasi dan pembuatan grafik pendukung.

3.5 Asumsi Penelitian

Penelitian ini dibangun dengan beberapa asumsi dasar:

1. Responden memberikan jawaban yang jujur dan berdasarkan pengalaman aktual.
2. Unit usaha yang diamati mewakili kondisi umum agroindustri tempe dan tahu di wilayah tersebut.
3. Keterbatasan alat dan teknologi merupakan faktor utama yang memengaruhi efisiensi produksi, bukan semata faktor eksternal seperti permintaan pasar atau cuaca.

Dengan rancangan dan metode ini, diharapkan penelitian dapat menggambarkan secara komprehensif tantangan nyata yang dihadapi pelaku agroindustri tempe dan tahu dalam mengelola produksi secara efisien di tengah keterbatasan teknologi yang ada.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterbatasan teknologi yang digunakan dalam produksi tempe dan tahu di Kabupaten Sorong Selatan dan dampaknya terhadap efisiensi dan keberlanjutan usaha. Berdasarkan observasi dan wawancara dengan lima pengusaha tempe dan tahu, diperoleh hasil sebagai berikut:

4.1 Jenis Teknologi yang Digunakan

Berdasarkan hasil observasi lapangan, seluruh unit usaha masih menggunakan peralatan sederhana dan manual dalam proses produksi.

Alat yang digunakan antara lain:

- Tungku kayu bakar
- Baskom plastik
- Kain saring manual
- Cetakan tahu dari kayu
- Wadah fermentasi dari daun pisang atau plastik

Tabel 1 Menunjukkan ringkasan peralatan produksi di setiap unit usaha:

Tabel 1. Jenis Peralatan Produksi Tempe dan Tahu di Kabupaten Sorong Selatan

No	Nama Pemilik	Jenis Alat Produksi	Sumber Energi Teknologi Modern	
1	Kasmi	Tungku kayu, cetakan tahu, baskom	Kayu bakar	Tidak ada
2	Sujono	Tungku kayu, wadah fermentasi alami	Kayu bakar	Tidak ada
3	Muliyano	Tungku kayu, alat penyaring manual	Kayu bakar	Tidak ada
4	Marsina	Kompor minyak tanah, cetakan manual	Minyak tanah	Tidak ada
5	Jumaiyah	Tungku kayu, alat penggiling tradisional	Kayu bakar	Tidak ada

Sumber: Data primer, 2025

Sebagaimana terlihat, tidak ada satu pun unit usaha yang menggunakan mesin penggiling, pengaduk, atau alat otomatisasi dalam tahapan produksi. Hal ini menandakan bahwa keterbatasan teknologi sangat mendominasi proses usaha.

4.2 Kapasitas dan Efisiensi Produksi

Rata-rata produksi harian tempe dan tahu berkisar antara 20–70 kg/hari tergantung pada tenaga kerja dan permintaan pasar. Seluruh proses dilakukan manual sehingga memakan waktu cukup lama, mulai dari pencucian, perendaman, perebusan, penggilingan, hingga pencetakan.

Gambar 1. Diagram Waktu Proses Produksi Manual

[Perendaman] (8–12 jam) → [Perebusan] (2 jam) → [Penggilingan] (manual) → [Pencetakan/fermentasi]

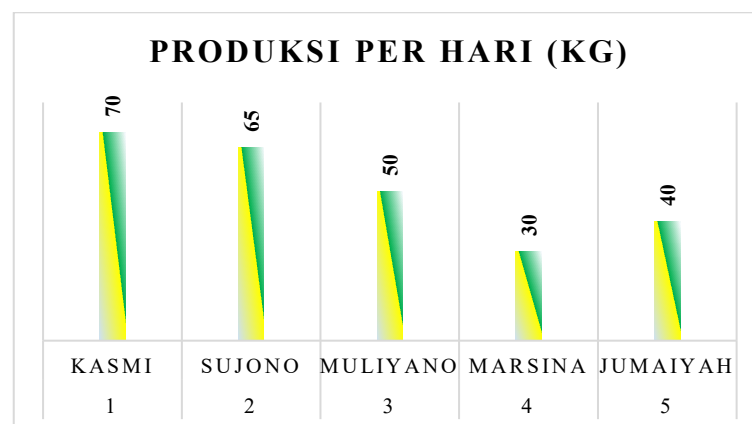
Dari hasil observasi, waktu produksi tempe dan tahu membutuhkan 2–3 hari dari awal hingga produk siap dijual. Hal ini menyebabkan keterbatasan kapasitas produksi harian dan mempengaruhi umur simpan.

Tabel 2 Menunjukkan data rata-rata produksi tempe dan tahu per hari oleh masing-masing pengusaha di Kabupaten Sorong Selatan;

Tabel 2. Data Rata-Rata Produksi Tempe dan Tahu Per Hari

No	Nama Pengusaha	Produksi per Hari (kg)
1	Kasmi	70
2	Sujono	65
3	Muliyano	50
4	Marsina	30
5	Jumaiyah	40

Sumber; Data primer, 2025



Tabel 2 menunjukkan rata-rata produksi tempe dan tahu per hari dari lima pengusaha di Kabupaten Sorong Selatan. Berdasarkan data tersebut, pengusaha Kasmi memiliki produksi tertinggi yaitu 70 kg/hari, diikuti oleh Sujono sebesar 65 kg/hari. Kedua pengusaha ini mampu memproduksi lebih banyak karena memiliki kapasitas bahan baku yang lebih besar dan mempekerjakan tenaga kerja tambahan dari luar keluarga. Sementara itu,

Muliyano memproduksi sekitar 50 kg/hari, sedangkan Jumaiyah hanya mencapai 40 kg/hari. Produksi terendah berasal dari Marsina yang hanya 30 kg/hari. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain jumlah tenaga kerja, ketersediaan bahan baku kedelai, dan keterbatasan peralatan produksi yang masih manual.

Secara umum, seluruh pengusaha masih menggunakan teknologi sederhana, sehingga kapasitas produksi mereka relatif terbatas jika dibandingkan dengan potensi permintaan pasar. Rendahnya pemanfaatan teknologi modern berdampak pada proses produksi yang memerlukan waktu lebih lama serta kualitas produk yang kurang konsisten. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa penggunaan teknologi tepat guna dapat meningkatkan efisiensi dan skala produksi pada usaha mikro agroindustri.

4.3 Dampak Keterbatasan Teknologi

Beberapa dampak utama dari keterbatasan teknologi yang diidentifikasi adalah:

- Rendahnya efisiensi tenaga kerja: Semua kegiatan dilakukan manual oleh anggota keluarga, umumnya 1–2 orang, tanpa bantuan mesin.
- Biaya produksi lebih tinggi karena proses memakan waktu lama dan membutuhkan bahan bakar kayu yang mulai sulit didapat.
- Kualitas produk tidak stabil: Tekstur tempe dan tahu tidak konsisten, dan umur simpan hanya bertahan maksimal 2 hari tanpa pendingin.
- Potensi kehilangan pasar: Produk yang cepat rusak tidak dapat dipasarkan ke luar daerah.

4.4 Pembahasan

Hasil penelitian ini mendukung temuan dari Arum dkk. (2017) bahwa usaha agroindustri skala kecil tanpa teknologi modern akan mengalami kesulitan dalam menjaga efisiensi dan kualitas. Rangkuti (2009) juga menyatakan bahwa keterbatasan alat produksi menjadi salah satu faktor yang menurunkan daya saing UMKM. Secara umum, semua pengusaha yang diwawancarai menyampaikan bahwa tidak pernah mendapat pelatihan dari dinas terkait, dan belum pernah menerima bantuan alat dari pemerintah atau lembaga manapun. Hal ini sesuai dengan pendapat Lermating dkk. (2023) bahwa intervensi teknologi sangat dibutuhkan agar usaha kecil mampu bertahan dan berkembang.

4.5 Implikasi dan Rekomendasi

Temuan ini menunjukkan pentingnya:

- Pelatihan teknologi tepat guna yang mudah diterapkan oleh pelaku usaha kecil.
- Bantuan alat produksi sederhana seperti mesin penggiling kedelai dan kompor hemat energi.
- Penguatan kelembagaan, misalnya koperasi produksi tempe dan tahu untuk berbagi alat dan pemasaran bersama.

5. PENUTUP.

5.1 Kesimpulan

1. Produksi tempe dan tahu di Kabupaten Sorong Selatan masih dilakukan secara manual menggunakan peralatan sederhana seperti tungku kayu bakar, baskom plastik, dan cetakan tradisional. Belum ada adopsi teknologi modern pada kelima unit usaha yang diteliti.
2. Keterbatasan teknologi berdampak langsung pada rendahnya kapasitas produksi (30–70 kg/hari), kualitas produk yang tidak seragam, proses produksi yang memakan waktu panjang, serta umur simpan produk yang pendek.
3. Seluruh pengusaha belum pernah menerima pelatihan atau bantuan peralatan dari pemerintah maupun lembaga lainnya, sehingga kendala teknologi menjadi salah satu faktor utama rendahnya daya saing usaha.
4. Temuan penelitian ini mendukung teori Arum dkk. (2017) dan Rangkuti (2009) bahwa usaha agroindustri skala kecil tanpa dukungan teknologi modern mengalami kesulitan menjaga efisiensi dan kualitas. Selain itu, sesuai pendapat Lermating dkk. (2023), intervensi teknologi merupakan kebutuhan mendesak agar usaha tetap bertahan dan berkembang.

5.2. Saran

- Pemerintah daerah perlu menginisiasi program bantuan teknologi tepat guna seperti mesin penggiling kedelai dan kompor hemat energi untuk meningkatkan efisiensi produksi.

- Pelatihan dan pendampingan manajemen produksi harus diberikan secara berkala, sehingga pengusaha mampu mengelola usaha dengan lebih efektif.
- Perlu pembentukan kelompok usaha/koperasi yang berfungsi sebagai wadah berbagi alat produksi, pembelian bahan baku bersama, dan penguatan pemasaran.
- Perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat terlibat melalui pengabdian masyarakat untuk merancang inovasi teknologi sederhana sesuai kondisi lokal yang mudah dioperasikan oleh pengusaha kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Arum, W.P., Widjaya, S. & Marlina, L., 2017. Kelayakan usaha dan nilai tambah agroindustri tempe. *Jurnal Ilmiah Ilmu Agribisnis (JIIA)*, 5(2), pp.124–133.
- Haida, H., Rahmawati, I. & Subekti, W., 2022. Penerapan teknologi tepat guna pada UMKM pangan: studi kasus pengolahan kedelai. *Jurnal Inovasi Teknologi Pertanian*, 9(3), pp.45–53.
- Kasmir & Jakfar., 2012. *Studi Kelayakan Bisnis* (Edisi Revisi). Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Komalasari, R., 2008. Peran agroindustri rumah tangga dalam ketahanan pangan daerah. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 13(1), pp.55–63.
- Lermating, K.F., Makatita, S.A., Aidore, H.J.Y. & Paiki, F.D., 2023. Analisis pengaruh modal kerja, produktivitas kerja dan harga komoditi pinang terhadap pendapatan pengecer pinang di Distrik Teminabuan Kabupaten Sorong Selatan. *Jurnal Administrasi Terapan*, 2(1), pp.131–142.
- Rangkuti, F., 2009. *Strategi Promosi yang Kreatif dan Analisis Kasus Integrated Marketing Communication*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Soekartawi., 2002. *Agroindustri dan Strategi Pengembangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.