

Implikasi Penggunaan Ketel Uap terhadap Nilai Tambah dan Kelayakan Agroindustri Tahu di Desa Puyung, Lombok Tengah

The Implications of the Use of Steam Boilers on Added Value and Feasibility of the Tofu Agroindustry in Puyung Village, Central Lombok

Dian Anugrah Putri Pertiwi¹, Tajidan Tajidan^{1*}, Ibrahim Ibrahim¹

¹(Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: m.tajidan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk: menganalisis perbandingan nilai tambah pada agroindustri tahu menggunakan Ketel Uap dengan teknologi tradisional/menggunakan wajan; menganalisis perbandingan R/C rasio antara penggunaan Ketel Uap dengan menggunakan wajan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan unit analisis usaha agroindustri tahu di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah. Lokasi Penelitian ditentukan secara purposive sampling. Jumlah responden sebanyak 30-unit sampling dengan teknik quota accidental sampling. Data dianalisis menggunakan nilai tambah, kelayakan usaha, dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tambah pada agroindustri tahu sebesar Rp11.218/kg menggunakan teknologi ketel uap, dan Rp7.750/kg menggunakan teknologi tradisional, namun tidak berbeda nyata, karena nilai t-hitung lebih kecil daripada nilai t-tabel. Walau demikian nilai R/C Rasio penggunaan teknologi ketel uap lebih besar daripada penggunaan teknologi tradisional masing-masing sebesar 1,67, dan 1,45. Oleh karena penggunaan teknologi ketel uap dan teknologi tradisional dari aspek ekonomi layak untuk diterapkan, namun disarankan kepada industrialis tahu untuk menggunakan teknologi ketel uap, karena R/C rasio antar penggunaan teknologi ketel uap berbeda signifikan terhadap teknologi tradisional.

Kata kunci: kelayakan; ketel_uap; komparasi; nilai_tambah

ABSTRACT

The research aims to: compare the added value of the tofu agroindustry using the Steam Kettle and traditional technology (pans); compare the R/C ratio between the Steam Kettle and the pan. The analysis method used in this study is descriptive, focusing on a tofu agroindustry business unit in Puyung Village, Jonggat District, Central Lombok Regency. The research location was determined through purposive sampling. The number of respondents was 30, using the quota accidental sampling technique. Data were analysed using value-added analysis, business feasibility analysis, and t-tests. The results showed that the added value in the tofu agroindustry was IDR 11,218/kg using steam boiler technology, and IDR 7,750/kg using traditional technology, but there was no real difference, because the t-calculated value was smaller than the t-table value. However, the R/C value for steam boiler technology is greater than that for traditional technology by 1.67 and 1.45, respectively. From an economic perspective, both steam boiler and traditional technologies are feasible to apply, but it is recommended that industrialists use steam boiler technology, as the R/C ratio for steam boiler technology is significantly different from that for traditional technology.

Keywords: feasibility; steam_boiler; comparison; added_value

PENDAHULUAN

Agroindustri merupakan bagian dari bidang industri agraris yang memanfaatkan dan memproses hasil produksi pertanian dalam pengolahan bahan baku nabati maupun hewani (Udayana, 2011; Maulana et al (2020). Agroindustri dapat juga menghasilkan produk setengah jadi maupun produk siap konsumsi yang memiliki nilai tambah serta nilai jual lebih tinggi (Lestari et al, 2020), serta upaya memenuhi kebutuhan bahan pokok masyarakat, dan menjadi salah satu langkah pengembangan dan peningkatan perekonomian petani yang memiliki peran sebagai penyuplai bahan baku (Maulana et al., 2020). Agroindustri tahu merupakan salah satu industri rumahan yang mengolah kacang kedelai dengan melalui beberapa proses produksi sehingga menghasilkan output berupa tahu (Rosita et al, 2019; Aula dan Dewi, 2023),). Agroindustri tahu juga dijadikan sebagai alternatif bagi sebagian warga masyarakat untuk meningkatkan pendapatannya (Rosita et al 2019), selain dikarenakan proses produksinya yang lumayan mudah, tahu juga memiliki berbagai kandungan gizi diantaranya seperti protein, lemak, karbohidrat, kalori, mineral, fosfor, serta vitamin B-kompleks (Arisma, 2023; Wahyudi et al, 2022). Tahu menjadi produk olahan yang banyak disenangi oleh berbagai kalangan masyarakat karena harganya yang terjangkau dan merupakan salah satu jenis panganan yang murah serta enak (Sandyansah et al., 2017).

Salah satu agroindustri berbahan baku utama kedelai di kabupaten Lombok Tengah adalah industri tahu dan tempe, usaha pengolahan tahu di Kabupaten Lombok Tengah berupa industri skala rumah tangga yang awal pendiriannya terdorong dari motivasi untuk melakukan usaha sendiri yang khususnya berlokasi di Desa Puyung Kecamatan Jonggat (Ananda et al, 2023; Wulandari, 2008). Sebagian besar usaha ini menggunakan tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga. Usaha ini walaupun terbelah skala kecil, dengan jumlah tenaga kerja yang tidak terlalu banyak, dan wilayah pemasaran yang kurang luas, akan tetapi usaha pengolahan tahu dapat dijadikan sebagai sumber dari pendapatan untuk masyarakat di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat. Tahu adalah makanan tradisional yang cukup populer di kalangan masyarakat (Saidah, 2025). Bahan baku utama tahu adalah kedelai, air, dan garam (Djayanti, 2015; Widjajaseputra et al, 2020). Umumnya proses pembuatan tahu terdiri dari tahapan perendaman, pencucian kedelai, penggilingan, perebusan/pemasakan, penyaringan, pengendapan, pencetakan serta pengertian. Beberapa industri tahu proses pemasakan produk masih banyak ditemui menggunakan dandang/tungku sebagai alat perebusan, namun beberapa diantaranya juga sudah menggunakan peralatan seperti penghasil uap (Yahaya et al., 2023).

Dalam proses produksi tahu sebagian besar pengusaha masih menggunakan cara tradisional dengan aplikasi tungku, tungku sederhana yang terbuat dari logam atau batu dengan berbahan bakar biomassa yang masih banyak digunakan dalam industri kecil menengah seperti industri tahu (Hananto dan Fahriannur, 2018), Industri Kecil Menengah (IKM) menggunakan tungku pemanas berbahan bakar LPG dan biomassa seperti kayu bakar, dan sekam. Keuntungan dari penggunaan tungku tradisional adalah panas yang dihasilkan dari api tidak terlalu membahayakan sehingga penggunaan tungku lebih aman. Namun, kekurangan dari tungku ini adalah biaya dari produksi dan tingginya penggunaan bahan bakar dalam kegiatan industri yang meningkat, karena tungku menggunakan bahan bakar berupa gas LPG, kayu dan sekam yang mana penggunaan bahan bakar kayu dan sekam lebih besar 10 kali dibandingkan dengan menggunakan LPG. Hal ini juga disebabkan oleh nilai kalor masing-masing bahan bakar, juga karena desain tungku memasaknya (Afifah & Novrinaldi, 2016).

Salah satu kelemahan utama dari penggunaan tungku adalah banyaknya asap yang dihasilkan (Hananto dan Fahriannur, 2018) berakibat produk tahu berkualitas rendah. Proses produksi tahu menggunakan tungku cenderung memakan waktu yang lama (Bomantoro, 2015; Negara et al, 2022)), sehingga setiap kali proses produksinya harus dimulai dari awal mengakibatkan pemborosan energi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu adanya modernisasi teknologi pengolahan tahu. Dalam proses produksi tahu menggunakan teknologi ketel uap, pemanasan tidak dilakukan langsung di atas tungku, namun menggunakan ketel uap yang menghasilkan uap panas (*Superheated steam*) yang dialirkan ke bubur kedelai (Rahayu et al, 2012; Dewi et al, 2022). Uap panas merebus bubur kedelai dengan cepat tanpa menimbulkan kerak kuning. Selain itu, jumlah uap yang dihasilkan memungkinkan proses pemanasan bubur kedelai dapat dilakukan secara paralel dan dapat menghemat waktu pengolahan. Dengan pemanfaatan ketel uap dapat menghemat biaya, waktu, dan tenaga, dan mengurangi volume limbah cair (Sakuri et al., 2021).

Ketel uap merupakan bejana tertutup yang dapat menghasilkan uap panas bertekanan tinggi (Nugroho, 2021). Prosesnya melibatkan pemanasan air dalam tabung tertutup dengan media uap panas dan udara. Sebagai system *nonlinear*, ketel uap memiliki karakteristik yang sangat kompleks, menimbulkan perubahan pada *respons* transiennya. Ketel uap merupakan salah satu peralatan dalam siklus energy *thermal* yang bertujuan dapat mengubah air menjadi uap. Uap yang dihasilkan dapat membangkitkan tenaga mekanik dengan menyuplai panas untuk keperluan industri (*manufacturing process*) (Novalianto. 2023).

Ketel uap merupakan mesin pembakaran luar yang berfungsi untuk merebus air dengan menghasilkan uap jenuh (Gafur dan Imran, 2023). Ketel uap sederhana dalam produksi tahu skala rumah tangga biasanya menggunakan tangki dari drum bekas, tidak menggunakan alat instrumen pengontrol suhu dan tekanan sebagai mana mestinya (Hakim & Purwo, 2015). Penerapan teknologi ketel uap dalam agroindustri tahu dapat menjadi solusi untuk meningkatkan proses produksi dengan penggunaan energy yang optimal dan lebih efisien dibandingkan dengan teknologi tradisional. Selain mengurangi biaya produksi, juga dapat meningkatkan kualitas produk seperti tekstur, rasa, bersih dan higienis, sehingga berdampak pada meningkatnya harga produk. Selain itu, penggunaan ketel uap pada produksi tahu membuat produsen dapat lebih meningkatkan kapasitas dari produksinya guna untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan pasar, pada gilirannya mengakibatkan keuntungan pengusaha, sehingga patut diduga bahwa penggunaan teknologi ketel uap dapat meningkatkan nilai tambah, sehingga memungkinkan untuk direplikasikan pada industrialis tahu. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis perbandingan nilai tambah pada agroindustri tahu menggunakan Ketel Uap dengan teknologi tradisional/menggunakan wajan; menganalisis perbandingan R/C rasio antara penggunaan Ketel Uap dengan menggunakan wajan.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian dirancang menggunakan metode deskriptif. Pengumpulan data dilaksanakan dengan teknik observasi, survey dan wawancara. Lokasi penelitian dibatasi di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah. Data dikumpulkan pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli tahun 2025. Objek penelitian terdiri dari agroindustri tahu yang menggunakan ketel uap dan yang tidak menggunakan ketel uap (wajan).

Alat dan Teknik Pengumpulan Data

Data dan informasi dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner terstruktur semi terbuka, alat tulis, notebooks, dan kamera. Kuesioner digunakan sebagai panduan wawancara, alat tulis dan notebooks untuk mencatat informasi tambahan yang dibutuhkan atau informasi penting pada saat observasi dan wawancara, sementara kamera digunakan untuk mengambil gambar objek penelitian yang relevan untuk memperkaya khasanah pengetahuan dan melengkapi bahan diskusi.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis nilai tambah, kelayakan usaha, dan analisis uji t-test. Adapun rumus-rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Analisis Nilai Tambah

Untuk menganalisis besarnya nilai tambah diperoleh dari usaha agroindustri yang berbahan dasar kedelai dapat dihitung melalui data primer yang diperoleh dari responden yang kemudian dianalisis menggunakan Metode Hayami. Prosedur perhitungan nilai tambah metode Metode Hayami (Fauziah et al., 2021; Maulana et al. 2018; Effendi, 2019).

2. Analisis Kelayakan Usaha

Secara sistematis untuk menghitung Kelayakan Usaha dapat dirumuskan sebagai berikut (Sudarajat et al, 2022):

$$R/C \text{ Ratio} = TR/TC$$

Keterangan: TR: Total Penerimaan / TC: Total Biaya

Kriteria pengambilan kesimpulan

- Jika R/C ratio lebih dari 1 atau R/C rasio >1 , maka usaha dikatakan layak.
- Jika R/C rasio sama dengan 1 atau $R/C = 1$, maka usaha dikatakan impas.
- Jika R/C rasio lebih kecil dari 1 atau $R/C \text{ rasio} < 1$, maka usaha dikatakan tidak layak.

3. Uji t-test

Untuk analisis perbandingan nilai tambah dan R/C Rasio menggunakan uji-F dan uji-t pada taraf 5% (Matondang, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya Produksi dan Nilai Produksi Agroindustri Tahu

1. Biaya Variabel

Biaya Variabel adalah suatu biaya atas penggunaan input variabel (Winarso, 2014). Biaya variabel adalah biaya dapat berubah-ubah sesuai volume produksi yang dihasilkan (Nainggolan, 2024; Hutapea et al, 2024). Biaya variabel dalam penelitian ini adalah biaya bahan baku, biaya bahan penolong dan upah tenaga kerja. Rata-rata biaya variabel pada agroindustri tahu menggunakan teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Biaya Variabel per Proses Produksi pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

No	Jenis Biaya	Nilai (Rp)	
		Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
1.	Bahan Baku	721.000	497.120
2.	Biaya Bahan Penolong		
	a. Air Garam	66.000	47.000
	b. Air	116.667	78.400
	c. Garam	15.667	8.467
	d. Sekam	68.800	55.200
	e. Listrik	9.893	5.762
	f. BBM	25.600	18.400
3.	Upah Tenaga Kerja	42.565	30.899
	Total	1.066.191	741.248

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 1 bahwa proporsi biaya terbesar adalah biaya bahan baku, diikuti oleh biaya bahan penolong, dan upah tenaga kerja. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Tajidan et al (2022) yang menunjukkan bahwa biaya bahan baku sebagai biaya penentu dalam proses produksi tahu. Komparasi biaya antara teknologi ketel uap dengan teknologi tradisional memperlihatkan volume perbedaan biaya bahan baku, yaitu biaya bahan baku pada teknologi ketel uap lebih banyak daripada biaya bahan baku pada metode tradisional, yaitu dengan perbandingan 4:3 yaitu skala produksi pada agroindustri tahu yang menggunakan teknologi ketel uap lebih besar daripada skala produksi pada agroindustri yang menggunakan teknologi tradisional, sehingga berimplikasi pada efisiensi. Biaya variabel rata-rata pada agroindustri tahu menggunakan teknologi ketel uap lebih kecil (Rp11.106,16/kg) daripada biaya variabel menggunakan teknologi tradisional (Rp11.955,61/kg).

2. Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tetap atau besar kecilnya tidak tergantung pada besar kecilnya volume produk yang dihasilkan (Assegaf, 2019). Rata-rata biaya tetap pada agroindustri tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Biaya Penyusutan Alat per Proses Produksi pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat

No	Jenis Penyusutan	Nilai (Rp)	
		Teknologi Ketel Uap	Teknologi Tradisional
1.	Alat Press	892	290
2.	Kain Cetak	1.700	522
3.	Ember Besar	678	262
4.	Mesin Giling	2.277	1.265
5.	Ember	498	235
6.	Kain saring	1.262	433
7.	Keranjang	169	96
8.	Cetakan Tahu	648	440
9.	Pisau	41	45
10.	Sendok Pengaduk	24	36
11.	Jambangan	1.286	5.637
12.	Tungku	751	1.466
13.	Papan	685	491
14.	Bangunan	6.794	5.073
15.	Kelabang	172	81
16.	Ketel Uap (<i>Steam Boiler</i>)	2.630	-
	Total	20.507	16.371

Sumber: Data Primer, diolah Tahun 2025

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa total biaya tetap yang dikeluarkan dengan menggunakan Ketel Uap (*Steam Boiler*) yaitu sebesar Rp 20.507/proses. Sedangkan biaya penyusutan alat pada teknologi tradisional sebesar Rp16.371, namun biaya penyusutan rata-rata pada penggunaan teknologi ketel uap (Rp213,61/kg) lebih rendah daripada teknologi tradisional (Rp 261,65/kg).

3. Biaya Produksi Agroindustri Tahu

Rata-rata biaya produksi pada agroindustri tahu menggunakan teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Biaya Produksi pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

No	Komponen	Nilai (PP)	
		Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
1.	Biaya Variabel (Rp)	1.066.191	741.248
2.	Biaya Tetap (Rp)	20.507	16.371
3.	Total Biaya Produksi (Rp)	1.086.698	757.371

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa biaya variabel pada agroindustri tahu dengan menggunakan teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat berturut-turut yakni sebesar Rp1.066.191 dan Rp741.248, sedangkan biaya tetap sangat kecil pada teknologi ketel uap didapat hasil sebesar Rp20.507 dan Rp16.371 pada teknologi tradisional. Akumulasi biaya tetap dan biaya variabel antara teknologi ketel uap dengan teknologi tradisional menempatkan biaya rata-rata per kilogram pada teknologi ketel uap lebih rendah daripada teknologi tradisional. Variasi biaya bukan semata disebabkan oleh perbedaan teknologi, melainkan sebagai akibat variasi skala produksi, sehingga dibutuhkan analisis lebih mendalam agar dapat menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi ketel uap lebih hemat biaya daripada teknologi tradisional.

4. Produksi dan Nilai Produksi

Total produksi dan nilai produksi pada agroindustri tahu menggunakan Ketel Uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Produksi dan Nilai Produksi per Proses Produksi pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

No	Komponen	Nilai (PP)	
		Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
1.	Produksi Tahu (Kg)	96	62
2.	Harga (Rp/Kg)	18.667	17.667
3.	Nilai Produksi (Rp)	1.796.000	1.097.333

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Data harga tahu per kilogram pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa harga tahu yang dihasilkan dari penerapan teknologi ketel uap lebih mahal daripada harga tahu yang dihasilkan dari metode tradisional, sebagai penyebab kenaikan harga belum dapat dipastikan, apakah karena kualitasnya lebih baik atau karena faktor lain, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut. Perbedaan harga tersebut berdampak langsung terhadap nilai produksi, pada gilirannya akan meningkatkan efisiensi atau meningkatkan R/C Rasio.

5. Pendapatan

Pendapatan adalah selisih antara total penerimaan yang diperoleh dari setiap proses produksi dengan total biaya yang dikeluarkan selama proses produksi (Yanto et al, 2022). Adapun rincian pendapatan pada agroindustri tahu di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Pendapatan pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

No	Komponen	Nilai (Rp)	
		Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
1.	Nilai Produksi (Rp)	1.796.000	1.097.333
2.	Total Biaya Produksi (Rp)	1.086.698	757.619
3.	Pendapatan (Rp)	709.302	339.714

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 5 diketahui bahwa, pendapatan pengusaha agroindustri tahu yang menerapkan teknologi ketel uap dalam satu kali proses produksi lebih dari dua kali pendapatan pengusaha tahu yang menerapkan metode tradisional. Efisiensi proses produksi tidak semata disebabkan oleh skala produksi, namun patut diduga disebabkan pula oleh metode yang diterapkan, sekaligus memperlihatkan kemampuan pembiayaan bagi pengusaha agroindustri tahu yang menerapkan teknologi ketel uap lebih besar daripada yang menerapkan metode tradisional.

6. Analisis Nilai Tambah Agroindustri Tahu

Perhitungan nilai tambah digunakan untuk mengetahui berapa besarnya tambahan nilai yang terdapat pada agroindustri tahu, sehingga untuk mengetahui besarnya nilai tambah pada agroindustri tahu dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat digunakan perhitungan nilai tambah dengan “Metode Hayami”. Adapun nilai tambah pada agroindustri tahu di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Nilai Tambah pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

Variabel	No	Sub Variabel	Keterangan	Nilai (Rp)	
				Teknologi Ketel Uap	Teknologi Tradisional
Output, Input dan Harga	1	Output (Kg)	1	96	62
	2	Input Bahan Baku (Kg)	2	67	48
	3	Tenaga Kerja Langsung (Jam/Hari)	3	15	11
	4	Faktor Konversi	$4 = 1/2$	1,44	1,30
	5	Koefisien tenaga kerja (Jam/Kg)	$5 = 3/2$	0,22	0,22
	6	Harga produk (Rp/Kg)	6	18.667	17.667
	7	Upah tenaga kerja (Rp/Jam)	7	2.912	2.941
Penerimaan dan Keuntungan	8	Harga input bahan baku (Rp/Kg)	8	10.815	10.386
	9	Sumbangan input lain (Rp/kg)	$9 = 9a + 9b$	4.847	4.797
		a. Sumbangan Bhn. Penolong (Rp/kg)	9.a	4.539	4.455
		b. Sumbangan Input Tetap (Rp/kg)	9.b	308	342
	10	Nilai output (Rp/kg)	$10 = 4 \times 6$	26,88	22,932
	11	a. Nilai tambah (Rp/kg)	$11a = 10 - 8 - 9$	11.218	7.750
		b. Rasio nilai tambah (%)	$11b = (11a / 10) \times 100\%$	41,73	33,80
	12	a. Pendapatan tenaga kerja (Rp/jam)	$12a = 5 \times 7$	638	646
		b. Rasio pangan tenaga kerja (%)	$12b = (12a / 11a) \times 100\%$	5,69	8,33
	13	a. Keuntungan (Rp/kg)	$13a = 11a - 12a$	10,58	7,105
		b. Tingkat keuntungan (%)	$13b = (13a / 10) \times 100\%$	39,36	31
Balas Jasa Pemilik Faktor Produksi	14	Margin (Rp/kg)	$14 = 10 - 8$	16.065	12.547
		a. Pendapatan tenaga kerja (%)	$14a = (12a / 14) \times 100\%$	3,97	5,15
		b. Sumbangan input lain (%)	$14b = (9 / 14) \times 100\%$	30,17	38,23
		c. Keuntungan perusahaan (%)	$14c = (13a / 14) \times 100\%$	65,85	56,62

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 6 diketahui nilai output pada agroindustri di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat dengan Teknologi ketel uap sebesar 96 kg dengan input bahan baku sebesar 67 kg, yang mana ada penambahan pada jumlah produksi tahu. Nilai tambah menggunakan Teknologi ketel uap mencapai sebesar Rp11.218/kg dengan jumlah rasio nilai tambah sebesar 41,73%, yang artinya untuk setiap satu kilogram bahan baku kedelai yang digunakan dalam memproduksi tahu akan menghasilkan nilai tambah sebesar Rp11.218 atau 41,73%. Sedangkan untuk nilai output pada Teknologi tradisional didapat sebesar 62 kg dengan input bahan baku sebesar 48 kg, sehingga nilai tambah yang menggunakan Teknologi tradisional menghasilkan nilai tambah sebesar Rp7.750/kg dengan rasio nilai tambah sebesar 33,80%, yang berarti untuk setiap satu kilogram bahan baku kedelai yang digunakan untuk memproduksi tahu akan menghasilkan nilai tambah sebesar Rp7.750 atau 33,80%. Maka dapat disimpulkan bahwa, nilai tambah dengan Teknologi ketel uap lebih besar dibandingkan dengan Teknologi tradisional. Berdasarkan kriteria nilai tambah, pada usaha agroindustri tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional ini menghasilkan nilai tambah yang lebih besar dari nol ($NT > 0$) sehingga usaha ini layak untuk dilanjutkan.

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa keuntungan yang diperoleh pengusaha tahu dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) sebesar Rp10.580/kg bahan baku dengan tingkat keuntungan sebesar 39,36%, sehingga setiap satu

kilogram bahan baku yang digunakan untuk memproduksi tahu pada Teknologi ketel uap akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp 10.580/kg dengan tingkat keuntungan 39,36%. Sedangkan keuntungan yang diperoleh pengusaha tahu dengan Teknologi tradisional sebesar Rp7.105/kg bahan baku dengan tingkat keuntungan sebesar 31%, yang berarti dan untuk penggunaan Teknologi tradisional setiap bahan baku yang digunakan dalam produksi akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp7.105/kg bahan baku dengan tingkat keuntungan sebesar 31%.

7. Analisis Kelayakan Usaha

Perbandingan Biaya, Penerimaan, dan Keuntungan Usaha Agroindustri Tahu

Tabel 7. Analisis Kelayakan Usaha pada Agroindustri Tahu di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat Kabupaten Lombok Tengah, Tahun 2025

No	Komponen	Nilai (Rp)	
		Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
1.	Penerimaan/Nilai Produksi (Rp)	1.796.000	1.097.333
2.	Total Biaya Produksi (Rp)	1.086.698	757.619
3.	Keuntungan (Rp)	709.302	339.714
4.	R/C Ratio	1,67	1,45

Sumber : Data Primer diolah, 2025

Pada Tabel 8 menunjukkan biaya yang dikeluarkan oleh usaha agroindustri tahu dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional dibedakan menjadi dua, yaitu biaya tetap dan biaya variabel. Sehingga total biaya produksi yang dikeluarkan oleh agroindustri tahu dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) sebesar Rp1.796.000, yang dimana total biaya ini lebih besar dibandingkan dengan total biaya produksi pada agroindustri tahu dengan Teknologi tradisional sebesar Rp1.097.333. Hal ini disebabkan adanya perbedaan penggunaan pada jumlah produksi, biaya tenaga kerja, serta alat yang digunakan pada agroindustri Ketel Uap (*Steam Boiler*) lebih mahal dibandingkan dengan Teknologi tradisional. Selanjutnya rata-rata nilai produksi yang diperoleh masing-masing agroindustri tahu pada Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) sebesar Rp 1.086.698 lebih besar dari penggunaan Teknologi tradisional sebesar Rp757.619. Sehingga, keuntungan yang didapat oleh agroindustri dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional sebesar Rp709.302 dan Rp339.714 per proses produksi.

Dari perhitungan R/C ratio pada sistem pemanasan Ketel Uap (*Steam Boiler*) didapat nilai sebesar 1,67, sedangkan untuk usaha agroindustri tahu dengan sistem pemanasan Teknologi tradisional sebesar 1,45. Berdasarkan hasil perhitungan R/C teknologi ketel uap dan teknologi tradisional sama-sama menghasilkan nilai $R/C > 1$ yang artinya kedua metode dapat dikatakan menguntungkan dan layak untuk diusahakan karena penerimaan lebih besar dari biaya produksi. Artinya kelayakan pada agroindustri tahu dengan Teknologi ketel uap lebih tinggi dibandingkan dengan Teknologi tradisional, yang dimana Teknologi ketel uap memperoleh keuntungan sebesar Rp0,67 atau 67%, sedangkan pada Teknologi tradisional memperoleh keuntungan sebesar Rp0,45 atau 45%. Hasil penelitian ini bersesuaian dengan kesimpulan penelitian dari Mongan et al (2024) bahwa agroindustri tahu layak diusahakan dengan R/C Rasio lebih besar dari satu.

8. Uji t-test

Uji t Perbandingan Nilai Tambah Agroindustri Tahu

Tabel 8. Uji t Perbandingan Nilai Tambah pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

	Teknologi ketel uap (<i>Steam Boiler</i>)	Teknologi Tradisional
Mean	3.259,77	2.768,28
Variance	1.114.566,01	3.476.038,00
Observations	15	15
Pooled Variance	2.295.302,00	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	28	
t Stat	0,89	
P(t<=t) one-tail	0,19	
t Critical one-tail	1,70	
P(t<=t) two-tail	0,38	
t Critical two-tail	2,05	

Sumber : Data Primer diolah, 2025

Pada Tabel 8 menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk agroindustri tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tambah usaha agroindustri tahu dengan Teknologi tradisional. Hal ini diperoleh melalui pengujian hipotesis pada taraf 5%, yang menunjukkan adanya perbandingan antara nilai tambah dari kedua metode. Setelah melakukan perhitungan dan pengujian menggunakan uji t, diperoleh nilai t-hitung sebesar 0,89 dan nilai t-tabel sebesar 1,70. Sehingga dapat disimpulkan hipotesis h_0 diterima dan h_1 ditolak, dengan melihat nilai p value sebesar 0,19 lebih besar dari nilai α (0,05). Hal ini menunjukkan bahwa nilai tambah usaha agroindustri tahu yang menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) tidak berbeda nyata dengan agroindustri menggunakan Teknologi tradisional.

Uji t Perbandingan Kelayakan Usaha Agroindustri Tahu

Tabel 9. Uji t Perbandingan R/C Ratio pada Agroindustri Tahu menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) dan Teknologi tradisional di Desa Puyung, Kecamatan Jonggat, Tahun 2025

	<i>Teknologi ketel uap (Steam Boiler)</i>	<i>Teknologi tradisional</i>
Mean	1,67	1,45
Variance	0,02	0,03
Observations	15	15
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	27	
t Stat	3,76	
P(t<=t) one-tail	0,00	
t Critical one-tail	1,70	
P(t<=t) two-tail	0,00	
t Critical two-tail	2,05	

Sumber: Data Primer diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat nilai R/C ratio usaha agroindustri tahu yang menggunakan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) lebih tinggi dibandingkan usaha agroindustri tahu yang menggunakan Teknologi tradisional. Setelah dilakukan perhitungan dan pengujian menggunakan t-test, pada Tabel 4.18 diperoleh nilai t-hitungnya sebesar 3,76 dan t-tabelnya sebesar 1,70, yang artinya h_0 ditolak dan menunjukkan bahwa agroindustri tahu menggunakan Teknologi ketel uap dan Teknologi tradisional berbeda nyata (signifikan). Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode sama-sama layak untuk diusahakan. Meskipun biaya yang dikeluarkan oleh agroindustri tahu dengan Teknologi ketel uap (*Steam Boiler*) sedikit lebih banyak, hal ini diimbangi dengan dengan penjualan atau nilai produksinya yang tinggi dibandingkan dengan biaya pada Teknologi tradisional yang cenderung lebih sedikit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa nilai tambah agroindustri tahu teknologi ketel uap lebih besar daripada penggunaan teknologi tradisional (wajan) masing-masing sebesar Rp 11.218/kg dan Rp 7.750/Kg, namun dari tinjauan statistik perbedaan tersebut tidak signifikan. R/C rasio agroindustri tahu yang menggunakan teknologi ketel uap lebih besar dan signifikan daripada teknologi tradisional masing-masing sebesar 1,67 dan 1,45, sehingga layak untuk diterapkan pada usaha agroindustri tahu.

Beberapa saran disampaikan kepada Agroindustrialis untuk menggunakan ketel uap karena dapat meningkatkan nilai tambah dan meningkatkan R/C Rasio, dan Peneliti untuk menambahkan variabel penelitian lain, seperti faktor pemasaran, harga bahan baku, atau skala usaha, serta memperluas lokasi dan menambah ukuran sampel.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian, Ketua dan anggota Badan Pengembangan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Fakultas Pertanian, Ketua dan Sekretaris LPPM Universitas Mataram atas kontribusinya masing-masing terutama membantu dalam pendanaan penelitian dan proses pelaksanaannya. Kepada pengelola, redaktur, dan reviewer Jurnal Mahasiswa Agrokomplek kami sampaikan terima kasih atas diterbitkan naskah hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah dan Novrinaldi, N. (2016). Analisis Energi Dan Mutu Produk Pada Proses pemasakan Bubur Kedelai Di Industri Kecil Menengah Tahu (Anulyisof Energy and Product Quality in Soy Slurry Cooking in Small and Medium Enterprises of Tofu). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*. Vol,29,No.2
- Ananda, D, Suparmin, dan Ibrahim (2015). Analisis Pemasaran Tahu dan Tempe di Kecamatan Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah. Repository Unram. <https://eprints.unram.ac.id/8444/1/JURNAL.pdf#>
- Arisma P, Y. (2013). *Identifikasi Kandungan Escherichia Coli Pada Tahu Goreng yang di Jual di Daerah Suramadu* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Assegaf, A. R. (2019). Pengaruh biaya tetap dan biaya variabel terhadap profitabilitas pada pt. Pecel lele lela internasional, cabang 17, tanjung barat, jakarta selatan. *Jurnal Ekonomi dan Industri*, 20(1).
- Aula, N., & Dewi, I. S. (2023). Analisis Nilai Tambah Agroindustri Tahu Di Desa Pandau Jaya Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar (Studi Kasus Pada Usaha Tahu Lutfi). *DINAMIKA PERTANIAN*, 39(1), 41–50.
- Hakim & Purwo, P. (2015). Rancang Bangun Ketel Uap Mini Dengan Pendekatan Standar Sni Berbahan bakar Cangkang Sawit Untuk Kebutuhan Pabrik Tahu Kapasitas 200 Kg Kedelai/Hari. *JURNAL APTEK Vol. 7 No. 1*. [https://doi.org/10.25299/dp.2023.vol.39\(1\).14065](https://doi.org/10.25299/dp.2023.vol.39(1).14065)
- Bomantoro, S. S. (2015). Penerapan produksi bersih pada industri tahu di Kutai Kartanegara Kalimantan Timur (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Dewi, M. R., & Rois Fathoni, S. T. M. (2022). Kajian Tekno-Ekonomis Pabrik Tahu Menggunakan Metode Steam Boiler dengan Teknologi tradisional di Kabupaten Sleman, Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Djayanti, S. (2015). Kajian penerapan produksi bersih di industri tahu di Desa Jimbaran, Bandung, Jawa Tengah. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 6(2), 75–80.
- Effendi, J. (2019). Metode Hayami Untuk Menentukan Nilai Tambah Pada Produk Ikan Tuna (Studi Kasus: Pelabuhan Perikanan Samudera) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Gafur, A. G., & Imran, I. (2023). Rancang Bangun Boiler Vertikal ABEC Indonesia, 241–250.
- Fauziah, Y. D., Rasmikayati, E., & Saefudin, B. R. (2021). *Analisis Nilai Tambah Produk Olahan Mangga (Studi Kasus Pada Produk Mango Fruit Strips Frutivez)*. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7 (2), 1045.
- Hananto, Y., & Fahriannur, A. (2018). Pembuatan Tungku Hemat Energi dengan Metoda Firewood And Ash Separated System pada Industri Pembuatan Tahu di Kecamatan Sukowono Kabupaten Jember. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*.
- Hutapea, S. T., Damanik, D. A., Apandi, M. Z., Irwansyah, I., & Damanik, E. O. P. (2024). Analisis Biaya Variabel Dan Biaya Tetap Terhadap Penentuan Penjualan Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) di Ulok Kopi. *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 3(5), 2025-2032.
- Lestari, T. A., Affandi, M. I., & Nugraha, A. (2020). Analisis nilai tambah dan keuntungan agroindustri emping melinjo di Desa Bernung Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 8(2), 189–194. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIA/articl...>
- Nainggolan, S., Marpaung, I., Hutasoit, H., Zega, N., & Siallagan, H. (2024). Analisis Perilaku Biaya Terhadap Biaya Tetap dan Biaya Variabel. *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 3(5), 2415–2424.
- Negara, N. L. G. A. M., & Ningrat, N. M. N. (2022). Gambaran Risiko Bahaya Kerja Pada Pabrik Tahu di Kelurahan Tonja. *Bali Health Journal*, 6(1), 19–24.
- Novalianto, N. (2023). Analisis Kurang Optimalnya Perawatan Air Pengisian Ketel Uap Di Mv. Andhika Kanishka. [Skripsi]. Politeknik Ilmu Pelayaran. Semarang.
- Nugroho, D.S. (2021). Perawatan air Umpan Ketel Uap Bantu Bantu Untuk Mencegah Terjadinya Korosi di Montor Vessel Amarilis PT Inti International. Karya Tulis.
- Maulana, M. F., Isnaini, N., Zuraidah, D. N., & Amrozi, Y. (2020). Model Supply Chain Management pada Produk Industri Agraris dan Turunan. *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(1), 011–019. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2238>

- Maulana, H., Miftah, H., & Yusdiarti, A. (2018). Analisis nilai tambah olahan gula aren di kelompok usaha bersama (KUB) Gula semut aren (GSA). *Jurnal Agribisains*, 4(2).
- Matondang, Z., & Pengantar, A. (2009). Pengujian homogenitas varians data. *Taburlaasa PPS UNIMED*, 22(1), 1–12.
- Mongan, B. A., Rengkung, L. R., & Laoh, E. O. H. (2024). Analisis Keuntungan Usaha Pembuatan Tahu Dan Tempe Pada UD. Pembawa Berkah Di Kota Tomohon Selatan. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 20(2), 513 – 524. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jisep/article/view/55462>
- Rahayu, E. S., Rahayu, S., Sidar, A., Purwadi, T., & Rochdyanto, S. (2012). *Teknologi Proses Produksi Tahu*. Pt Kanisius.
- Rosita, R., Hudoyo, A., & Soelaiman, A. (2019). Analisis usaha, nilai tambah, dan kesempatan kerja agroindustri tahu di Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis: Journal of Agribusiness Science*, 7(2), 211–218. <https://doi.org/10.23960/jiia.v7i2.3383>
- Saidah, Z., Djuwendah, E., Yudha, E. P., & Fitri, A. (2025). Perbandingan Karakteristik Produk Tahu Berdasarkan Jenis Kedelai pada Produsen Tahu di Sumedang. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 11(2), 3766–3775.
- Sakuri Sakuri, Hartono Hartono, Nana Supriyana, Yusmedi Nurfaizal, Reza Azizul Nasa Al Hakim (2023). Rancangan dan penerapan teknologi boiler vertikal fire tube untuk perebusan bubur kedelai tahu Kalisari Banyumas. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*. 12(1). p.39-46 <http://dx.doi.org/10.24127/trb.v12i1.2284>
- Sandyansah, I., Rusman, Y., & Pardani, C. (2017). Strategi Pengembangan Agroindustri Tahu Goreng (Studi Kasus pada Perusahaan Tahu Goreng De Rifa di Desa Cisadap Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 3(3), 344–351.
- Sudarajat, I. S., Darini, M. T., & Pamungkas, D. H. (2022, November). Analisis ekonomi (r/c rasio) pengembangan edamame berbasis green economy di kelompok tani “suka tani” Kalisoka, Margosari Pengasih Kulonprogo. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 21–33).
- Tajidan, T., Halil, H., Fernandez, E., Efendy, N., S. (2022). A Cost-Driven Method for Determining the Optimum Selling Price in Tofu Production on the Household-Scale Tofu Agroindustry: A Case Study in Mataram, Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. IETA. 17(3). 1033-1039
- Udayana, I. G. B. U. (2011). Peran agroindustri dalam pembangunan pertanian. *Singhadwala*, 44, 3-8.
- Wahyudi, R., Indriani, H., & Haris, M. S. (2022). Tahu Sabar (Sari Bahari) Upaya Pemanfaatan Limbah Produksi Garam sebagai Tahu Bahan Organik Ramah Lingkungan bagi Penderita Stunting. *Amerta Nutrition*, 6(1), 44-52. <https://doi.org/10.20473/amnt.v6i1.2022.44-52>
- Widjajaseputra, A. I., Widyastuti, T. E. W., Suprijono, M. M., & Trisnawati, C. Y. (2020). Peran Jenis dan Konsentrasi Koagulan pada Karakteristik Tahu dan Tingkat Penerimaan Konsumen. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 19(2), 114-122.
- Winarso, W. (2014). Pengaruh biaya operasional terhadap profitabilitas (ROA) PT Industri Telekomunikasi Indonesia (PERSERO). *Jurnal Ecodemica: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, 2(2), 258–271.
- Wulandari (2008). Analisis Pemasaran Tahu di Kecamatan Kartasura Kabupaten Sukoharjo. <http://analisispemasarantahu/PDF>. [7 Desember 2015].
- Yanto, E., Halid, A., & Saleh, Y. (2022). Analisis pendapatan usaha produksi industri olahan tahu di desa Harapan Kecamatan Wonosari Kabupaten Boalemo (Studi Kasus Industri Rumah Tangga Bapak Nono Purnomo). *AGRINESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 6(3), 179–186. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/AGR/article/view/16137>