

Analisis Risiko Produksi Pada Industri Kecil A.M Tahu di Desa Menanggal Mojokerto Menggunakan Metode FMEA

Production Risk Analysis of A.M Tofu Small Industry in Menanggal Village Mojokerto using FMEA Method

Tania Erika Sabela¹, Aminah Happy Moninthofa Ariyani^{2*}, Amanatuz Zuhriyah³

^{1,2,3} Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura

*E-mail : happy@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

A.M Tahu merupakan pabrik yang bergerak dalam bidang industri kecil dengan produk yang dihasilkan yaitu tahu. Industri A.M Tahu menghadapi sejumlah tantangan yang cukup signifikan, mulai dari fluktuasi harga bahan baku kedelai, tahu memiliki umur simpan yang singkat dan proses produksi tahu masih dilakukan secara manual. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya risiko dan menganalisis tingkat risiko prioritas pada proses produksi. Sumber data dalam penelitian ini yaitu data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung menggunakan kuesioner. Metode analisis yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik analisis data diagram *fishbone* dan *Failure Mode and Effects Analysis*. Berdasarkan hasil identifikasi risiko menggunakan diagram *fishbone*, dapat diketahui risiko-risiko produksi yang terdapat pada industri A.M Tahu sebanyak empat belas kejadian risiko meliputi input material, mesin, sumber daya manusia, metode dan lingkungan. Hasil nilai kritis RPN yang menjadi risiko prioritas tertinggi, yaitu tercampurnya kotoran dengan kedelai saat proses penggilingan, kurang hati-hati dalam menangani bahan baku sehingga bahan baku tumpah, kesalahan jumlah potongan tahu dan pemberian takaran cuka. Saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis strategi mitigasi yang efektif pada industri tahu dengan metode analisis data yang relevan.

Kata Kunci: FMEA, Industri Kecil, Produksi, Risiko

ABSTRACT

A.M Tofu is a factory engaged in a small industry producing tofu. The A.M Tofu industry faces several significant challenges, ranging from fluctuations in the price of soybean raw materials, a short shelf life products, and manual production process. The study aimed to identify the causes of risk and analyze the level of priority risk in the production process. The data source in this study is primary data obtained through direct observation and interviews using questionnaires. The analysis method used was descriptive quantitative with fishbone diagram and Failure Mode and Effects Analysis data analysis techniques. Based on the results of risk identification using the fishbone diagram, it can be seen that there are seventeen production risks in the A.M. Tofu industry, including material input, machinery, human resources, methods, and the environment. The results of the RPN critical value is of the highest priority risk, namely the mixing of impurities with soybeans during the grinding process, lack of care in handling raw materials so that raw materials are spilled, the wrong amount of tofu pieces and the provision of vinegar doses. Further research is recommended to analyze effective mitigation strategies in the tofu industry with relevant data analysis methods.

Keywords: FMEA, Small Industry, Production, Risk

Submitted: 06 -01- 2025

Review: 09 -01- 2025

Accepted: 25 -02- 2025

Published: 30-04-2025



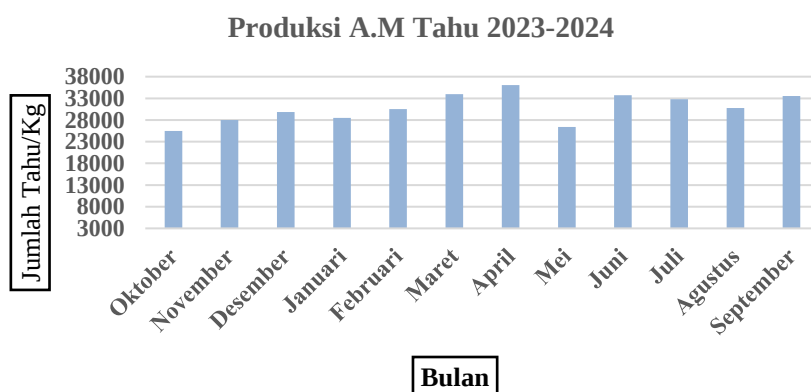
Copyright © Tahun Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Sektor perekonomian adalah salah satu aspek paling penting yang menjadi prioritas pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Indonesia sebagai negara berkembang dengan pertumbuhan ekonomi yang relatif cepat, memiliki beraneka ragam sektor industri (Wahyuningrum & Aisyah, 2023). Perkembangan sektor industri di Indonesia tidak terlepas dari peran dan keberadaan sektor industri kecil. Industri kecil sebagai suatu bentuk kegiatan dalam dunia usaha dan bentuk perekonomian kerakyatan yang memiliki potensi untuk mengembangkan ekonomi kerakyatan. Industri kecil memerlukan modal yang relatif sedikit, bersifat padat karya dan memiliki pangsa pasar yang cukup stabil. Selain itu, industri kecil menjadi komponen utama dalam pengembangan ekonomi lokal. Keberadaanya sangat dibutuhkan di pedesaan karena termasuk sektor informal yang mudah diakses oleh tenaga kerja setempat (Bangun, 2021). Salah satu industri kecil ini adalah industri A.M Tahu yang dapat menunjang kebutuhan masyarakat.

A.M Tahu merupakan pabrik yang bergerak dalam bidang industri kecil dengan produk yang dihasilkan yaitu tahu. Industri ini terletak di Desa Menanggal, Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto. Industri A.M Tahu berkembang setiap tahunnya dan memiliki pelanggan tetap, khususnya di wilayah Mojosari dan sekitarnya. Tidak berbeda dengan perusahaan-perusahaan besar, industri ini juga berusaha untuk meningkatkan kualitas produksi demi menjaga kepuasan konsumen. Kualitas yang baik dapat diperoleh dari bahan baku dan proses produksi yaitu dengan penataan fasilitas yang digunakan, sehingga produksi yang dilakukan dapat berjalan efektif dan efisien. Industri A.M Tahu memiliki peluang yang cukup besar, karena tahu merupakan salah satu makanan yang sangat populer dengan harga terjangkau. Selain itu, produksi tahu memiliki biaya bahan baku yang relatif rendah, sehingga dapat mengoptimalkan margin keuntungan. Tidak adanya pesaing di daerah Desa Menanggal juga memberikan keuntungan bagi pemilik usaha untuk mendominasi pasar lokal tanpa harus bersaing ketat dari segi harga atau promosi.

Industri A.M Tahu menghadapi berbagai tantangan, seperti fluktuasi harga bahan baku kedelai yang sering dipengaruhi oleh impor dan nilai tukar. Menurut Saleh et al. (2023) fluktuasi harga dan pasokan bahan baku mempengaruhi pendapatan dan kelancaran proses produksi pada usaha tahu. Produk tahu juga memiliki umur simpan yang singkat, hal tersebut membuat pelaku usaha harus cepat mendistribusikan produknya untuk menghindari kerugian akibat produk yang basi. Selain itu, proses produksi tahu masih dilakukan secara manual, di mana banyak pekerjaan dilakukan dengan menggunakan mesin press tradisional dan memerlukan tenaga manusia yang cukup besar. Para pekerja harus berdiri dalam posisi tubuh yang sedikit membungkuk selama berjam-jam, hal ini berpotensi menimbulkan keluhan fisik dan menurunkan stamina mereka dari waktu ke waktu. Pemilik juga masih menggunakan peralatan seadanya, yang tidak hanya berisiko mengalami kerusakan, tetapi juga menghambat kelancaran produksi. Alat-alat yang rentan rusak ini sering kali menyebabkan produksi terhenti sementara, sehingga berdampak langsung pada penurunan jumlah produksi dan kualitas produk.



Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Gambar 1. Data Produksi A.M Tahu 2023-2024

Data tersebut menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi dalam produksi industri A.M Tahu selama satu tahun. Terjadinya fluktuasi karena adanya ketidakpastian jumlah permintaan produk dari pelanggan yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi industri tersebut. Salah satunya adalah kelebihan persediaan (*overstock*) yang menyebabkan biaya penyimpanan tinggi, sedangkan kekurangan persediaan mengakibatkan hilangnya kesempatan penjualan dan menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Ketidakpastian permintaan juga dapat menyebabkan inefisiensi operasional karena sulit bagi industri untuk merencanakan produksi atau distribusi yang optimal. Akibatnya, biaya operasional dapat meningkat karena adanya biaya lembur bagi tenaga kerja atau pengiriman darurat. Maka dalam menghadapi hal tersebut, industri A.M Tahu harus mengeluarkan biaya tambahan untuk menyesuaikan dengan perubahan permintaan pelanggan. Selain itu, fluktuasi permintaan pelanggan pada industri tahu dapat diduga sebagai indikasi adanya risiko dalam siklus proses produksi.

Risiko berhubungan dengan suatu kemungkinan terjadinya kerugian yang berakibat buruk dan kehadirannya tidak terduga sehingga perlu dilakukan pengelolaan risiko (Sidik & Fauziah, 2021). Risiko dapat terjadi selama proses produksi berlangsung, seperti risiko terkait harga jual yang pada akhirnya mempengaruhi pendapatan usaha (Aeni et al., 2021). Risiko utama pada industri A.M Tahu biasanya disebabkan oleh lemahnya sistem internal perusahaan. Salah satu risiko tersebut diakibatkan adanya *Human Error* yang dapat mempengaruhi kegiatan proses produksi tahu. Hal ini terjadi karena proses produksinya masih manual, sehingga risiko yang ada cenderung lebih tinggi. Risiko ini jika tidak ditangani dengan baik akan berdampak pada kualitas dan kuantitas produk. Menurut Hilary & Wibowo (2021), kualitas produk merupakan faktor penting yang harus diperhatikan oleh setiap perusahaan apabila menginginkan produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar. Selain itu, risiko kontaminasi dalam proses produksi tahu, seperti masuknya kotoran selama proses penggilingan atau pembuatan tahu dapat menyebabkan penurunan kualitas produk dan kerugian finansial. Risiko-risiko yang terjadi dapat dihindari dengan mengelola segala kegiatan yang terkait (Firdausya & Fauziah, 2021). Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko yang mendalam guna mengidentifikasi setiap potensi risiko yang ada pada industri A.M Tahu.

Pendekatan yang sistematis dan terstruktur juga sangat dibutuhkan untuk mengetahui risiko dari seluruh proses produksi di industri A.M Tahu. Salah satu pendekatan yang dapat memahami potensi kegagalan pada setiap tahapan proses produksi di industri A.M Tahu yaitu dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Penelitian Sumantika et al. (2024) menggunakan metode FMEA menyatakan bahwa risiko prioritas tertinggi adalah tumpahnya santan tahu yang disebabkan oleh kelalaiannya pegawai dalam menangani bahan baku. Menurut Failenggo & Sumantika (2021), salah satu kesalahan kerja dalam industri tahu yaitu tumpahnya santan tahu yang berdampak pada berkurangnya jumlah bahan. Metode FMEA memungkinkan industri mengidentifikasi berbagai potensi kegagalan pada setiap tahap produksi serta menganalisis dampaknya terhadap keseluruhan proses. Berdasarkan uraian permasalahan yang dihadapi, tujuan penelitian ini yaitu (1) mengidentifikasi penyebab terjadinya risiko dan (2) menganalisis tingkat risiko prioritas pada proses produksi. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menghasilkan pemahaman yang mendalam mengenai berbagai potensi risiko yang ada, agar dapat meningkatkan daya saing produk tahu di pasaran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada industri tahu yang terletak di Desa Menanggal, Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan beberapa pertimbangan bahwa industri A.M Tahu merupakan usaha yang sudah berdiri sejak 15 tahun lalu, menunjukkan tingkat keberlanjutan dan pengalaman dalam mengelola industrinya. Usaha yang telah lama berdiri ini juga mengindikasikan adanya potensi risiko dalam sistem produksinya, baik karena peningkatan permintaan pelanggan maupun tantangan produksi yang muncul seiring waktu. Hal tersebut relevan dengan

Tania Erika Sabela, dkk: Analisis Risiko Produksi Pada Industri Kecil A.M Tahu di Desa Menanggal Mojokerto tujuan penelitian yang ingin mengkaji proses produksi dan aspek risiko yang terjadi. Selain itu, industri ini cukup potensial untuk dikembangkan sehingga perlu memahami lebih lanjut faktor-faktor yang menghambat industri untuk terus berkembang. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September hingga November 2024. Sumber data dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari lapangan atau sumber aslinya. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara secara langsung menggunakan kuesioner.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Responden yang diambil dalam penelitian ini adalah pemilik usaha dan pekerja di bagian produksi tahu. Metode analisis data yang digunakan yaitu diagram *fishbone* dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Diagram *fishbone* merupakan diagram sebab akibat yang memudahkan untuk melihat hubungan permasalahan yang terjadi (Pratama & Faritsy, 2024). Masalah akan dipecah menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia, material, mesin, metode dan lingkungan. Setiap kategori mempunyai sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*. Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko-risiko yang memiliki hubungan dengan potensi kegagalan (Yahman et al., 2020). Hal ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak yang terkait dan melakukan pengamatan langsung ke lokasi produksi (Suherman & Cahyana, 2019). Adapun langkah-langkah dalam melakukan analisis FMEA adalah:

1. Melakukan observasi terhadap keseluruhan proses produksi.
2. Mencari potensi kekurangan atau kesalahan dari proses yang diamati.
3. Mengidentifikasi dan menentukan tingkat keparahan (*severity*) kejadian risiko berdasarkan skala risiko. Skala tersebut di rangking mulai dari 1 (tidak ada) hingga 10 (berbahaya), di mana 10 merupakan dampak terburuknya.
4. Menentukan tingkat kejadian (*occurrence*) berdasarkan skala risiko. Berdasarkan tinggi rendahnya jumlah kegagalan yang terjadi, *occurrence* diberi skala 1 hingga 10. Di mana skala 1 menunjukkan kegagalan yang sangat jarang terjadi dan skala 10 menunjukkan kegagalan sangat sering terjadi.
5. Menentukan tingkat kemungkinan deteksi (*detection*) dari setiap kesalahan berdasarkan skala risiko. Nilai *detection* ini juga diberi skala 1 hingga 10, di mana skala 1 menunjukkan bahwa kegagalan sangat mudah dideteksi dan skala 10 menunjukkan bahwa kegagalan sangat sulit atau hampir tidak mungkin dideteksi.
6. Menghitung nilai RPN dari masing-masing sumber risiko. RPN merupakan hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurrence* dan *detection* (Koespratiwi et al., 2021). Perhitungan RPN dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

RPN = Risk Priority Number
 S = Severity
 O = Occurrence
 D = Detection

7. Menentukan interval skala (kategori) dari masing-masing risiko menurut hasil nilai RPN. Perhitungan interval skala dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Interval Skala} = \frac{m - n}{b} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

m = Nilai RPN tertinggi
 n = Nilai RPN terendah
 b = Jumlah skala yang akan digunakan

8. Menentukan prioritas sumber risiko dengan menghitung nilai kritis RPN. Perhitungan nilai kritis dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai kritis RPN} = \frac{\text{Total Nilai RPN}}{\text{Jumlah Sumber Risiko}} \dots \dots \dots (3)$$

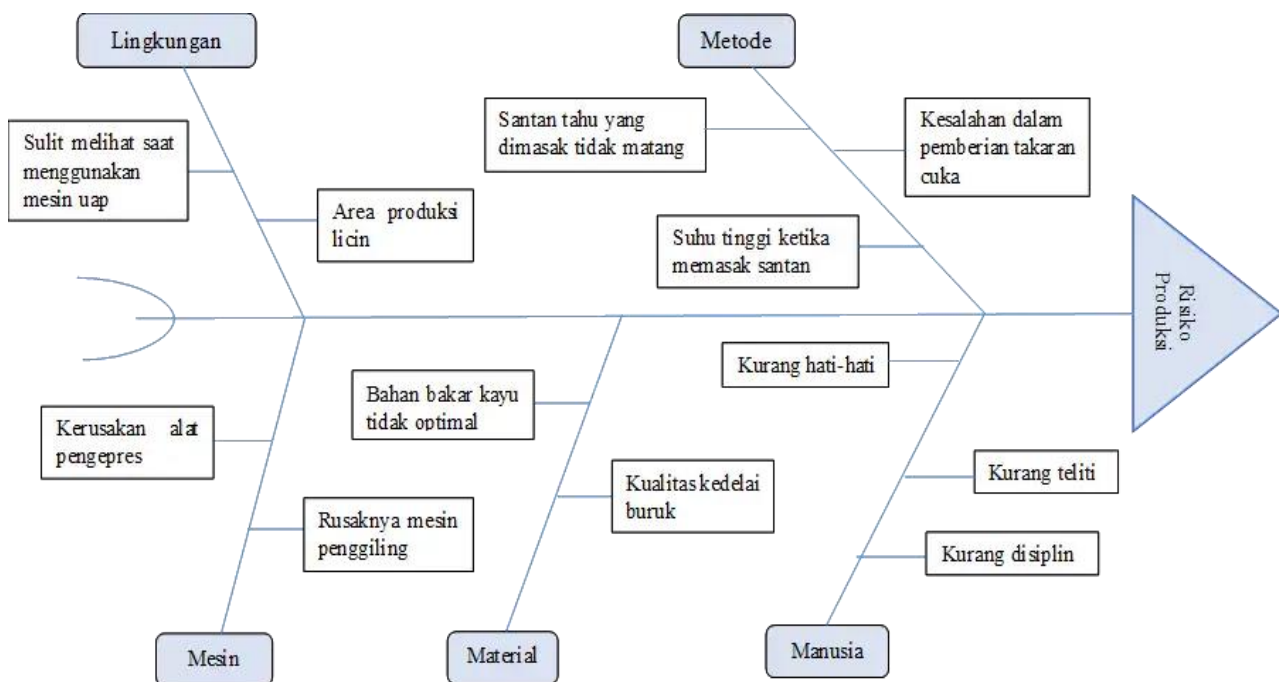
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Industri A.M Tahu

Industri A.M Tahu merupakan industri dibidang manufaktur yang mengolah kedelai menjadi tahu putih. Pemilik A.M Tahu bernama Tri Pogo Sriwijaya yang berusia 33 tahun. Industri ini berdiri sejak Oktober 2009 yang berlokasi di Dusun Menanggal, Desa Menanggal, Kecamatan Mojosari, Kabupaten Mojokerto. Modal awal berdirinya usaha tahu berasal dari orang tua dengan jumlah sebesar 150 juta rupiah dengan kapasitas sekali produksi sekitar 300 kg kedelai per hari. A.M Tahu memperkerjakan 6 karyawan, yang terdiri dari anggota keluarga dan luar keluarga. Sejak didirikannya industri hingga saat ini, A.M Tahu terus mengalami pasang surut dari tahun ke tahun. Kegiatan produksi pada industri ini masih menggunakan proses manual mulai dari memasak, mencetak dan memotong. Harga jual produk tahu sebesar 34 ribu rupiah untuk per loyang. Kegiatan pemasarannya dijual ke pedagang pasar maupun pedagang keliling dan bisa membeli produk secara langsung ke pabrik. Omset per bulan yang diperoleh industri ini yaitu sekitar 135 juta rupiah.

Identifikasi Sumber Risiko Produksi Industri A.M Tahu

Identifikasi risiko merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk memantau dan memeriksa risiko atau dampak yang akan ditimbulkan dari sumber bahaya pada kondisi di lingkungan kerja (Negara & Ningrat, 2020). Hal ini bertujuan untuk mengetahui akar penyebab risiko yang dapat muncul selama proses produksi pada industri A.M Tahu. Risiko produksi merujuk pada kemungkinan terjadinya kegagalan pada hasil produksi (Prayoga & Lubis, 2024). Risiko pada industri A.M Tahu ini berkaitan dengan keberlangsungan usaha yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, meliputi input material, mesin, sumber daya manusia, metode dan lingkungan. Hasil dari identifikasi risiko produksi digambarkan melalui diagram *fishbone*. Berikut diagram *fishbone* proses produksi industri A.M Tahu:



Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Gambar 2. Diagram *Fishbone* Risiko Produksi A.M Tahu

Berdasarkan hasil identifikasi risiko pada gambar di atas menggunakan diagram *fishbone*, dapat diketahui risiko-risiko produksi yang terdapat pada industri A.M Tahu. Risiko terkait input manusia disebabkan oleh kurangnya kedisiplinan dalam mengatur waktu perendaman biji kedelai, kurangnya ketelitian selama proses penggilingan menyebabkan tercampurnya kotoran dengan kedelai serta kesalahan dalam jumlah potongan tahu. Selain itu, kurangnya kehati-hatian dalam menangani bahan baku mengakibatkan tumpahnya bahan baku dan santan tahu. Kondisi ini berdampak pada kualitas tahu yang dihasilkan menurun. Ketidaksesuaian dalam kualitas produk membuat konsumen merasa kurang puas dan dalam jangka panjang dapat mempengaruhi reputasi industri A.M Tahu. Hal ini sejalan dengan penelitian Tegar & Susilawati (2023) bahwa identifikasi bahaya yang paling sering terjadi pada industri pembuatan tahu diakibatkan oleh kesalahan manusia itu sendiri.

Beberapa kejadian risiko yang terdapat pada input metode meliputi santan tahu yang dimasak tidak matang, kesalahan dalam pemberian takaran cuka dan suhu tinggi ketika memasak santan tahu. Penyebab utama berbagai risiko yang muncul pada proses produksi di industri A.M Tahu adalah ketiadaan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas dan terstruktur. Tanpa adanya SOP, pekerja tidak memiliki panduan rinci mengenai standar operasional dalam melakukan proses produksi tahu, sehingga dapat menghambat pencapaian kualitas, keselamatan, efisiensi dan kepuasan konsumen. Menurut Failenggo & Sumantika (2021), tujuan pembuatan SOP adalah memberikan panduan dan tata cara pelaksanaan kegiatan produksi agar pekerja memahami prosedur proses produksi dengan baik. Tidak hanya itu, Sudaryantiningsih & Pambudi (2022) menyatakan bahwa penerapan SOP akan menjamin kualitas fisik, biologi dan kimia tahu tetap terjaga. Tahu yang bermutu tinggi telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3142-1998 283 yang meliputi mutu fisik bau, warna, dan rasa), kualitas mikrobiologi (*E. coli* dan *Salmonella*) dan kualitas kimia (bahan tambahan pangan pewarna Tartrazine CI 19140).

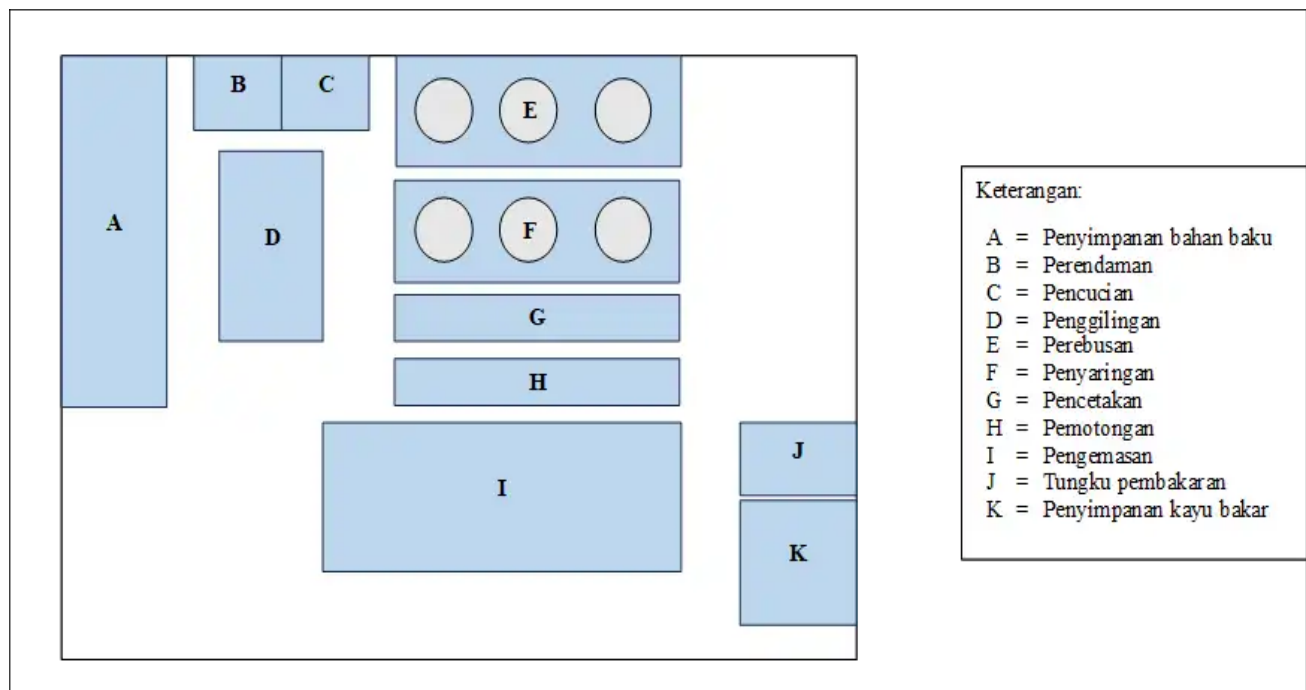
Tahap input material terdapat risiko kualitas kedelai buruk dan kayu sebagai bahan bakar untuk memasak tidak menghasilkan pembakaran yang optimal. Kedelai berkualitas buruk pada industri A.M Tahu sering kali disebabkan oleh ketidakseragaman dalam kualitas kedelai lokal yang digunakan sebagai bahan baku. Kedelai lokal umumnya dipasok dari berbagai petani dengan metode budidaya yang berbeda-beda, sehingga tingkat kualitas kedelai yang diterima cenderung bervariasi. Tanpa adanya proses pemilahan yang ketat, kedelai dari berbagai kualitas ini mudah tercampur dalam proses produksi. Hal ini mengakibatkan produk akhir yang kurang konsisten dari segi tekstur dan rasa, serta menurunkan kualitas keseluruhan tahu yang dihasilkan. Penggunaan kayu sebagai bahan bakar dalam proses memasak di industri A.M Tahu tidak menghasilkan pembakaran yang maksimal disebabkan oleh kualitas kayu tidak memadai, seperti kayu bekas palet dan bongkaran bangunan yang masih basah, sehingga tidak dapat menghasilkan panas yang optimal. Akibatnya, suhu yang dihasilkan selama proses memasak menjadi tidak konsisten dan berdampak pada ketidakmerataan pemasakan tahu.

Faktor lingkungan dalam proses produksi di industri A.M Tahu menghasilkan beberapa risiko yang berdampak langsung pada efisiensi dan keamanan kerja. Kurangnya pencahayaan di area produksi menyebabkan pekerja sulit melihat saat menggunakan mesin uap yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan dan kesalahan dalam proses pembuatan tahu. Area produksi yang licin juga menjadi masalah yang disebabkan oleh genangan air atau limbah yang tidak dibersihkan dengan baik, sehingga meningkatkan risiko terpeleset bagi para pekerja. Sejalan dengan penelitian Dewa et al. (2023) bahwa pekerja sering terjatuh atau terpeleset karena disebabkan oleh kondisi tanah yang licin di area produksi akibat genangan air. Dengan demikian, kondisi lingkungan yang tidak kondusif ini mengganggu kelancaran proses produksi dan memerlukan perhatian khusus untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi para pekerja.

Kejadian risiko input mesin yaitu rusaknya mesin penggiling dan kerusakan alat pengepres. Menurut Srirahayu & Saleh (2021), dalam proses penggilingan bahan baku, mesin penggiling sering mengalami kerusakan karena berbagai sebab seperti tercampurnya batu atau kerikil pada bahan baku kedelai,

tersangkutnya kerikil pada penggilingan dan kekurangan air pada saat penggilingan. Ketika mesin penggiling rusak, proses pengolahan kedelai menjadi terganggu yang menyebabkan keterlambatan produksi serta menghasilkan tekstur kedelai yang tidak halus atau tidak merata, sehingga mempengaruhi kualitas tahu yang dihasilkan. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Romadhona & Patricia (2020) yang menyatakan bahwa dalam proses produksi tahu, mesin penggiling yang digunakan sering kali mengalami kerusakan sehingga beberapa kali pengrajin harus berhenti produksi. Kerusakan alat pengepres juga berdampak serius, karena alat ini berperan dalam membentuk dan memadatkan tahu. Selain itu, alat pengepres yang rusak dapat mengakibatkan tahu tidak terbentuk dengan baik atau memiliki kepadatan yang tidak sesuai, serta menghasilkan produk dengan kualitas rendah yang tidak memenuhi standar.

Faktor lain terkait penentuan tata letak produksi juga berperan penting dalam meningkatkan produksi tahu. Industri A.M Tahu memiliki tata letak produksi cukup baik, terlihat dari penempatan berbagai tahapan proses produksi seperti perendaman, pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan, pencetakan dan pemotongan yang berada dalam satu ruangan. Penempatan ini dirancang untuk mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses produksi. Selain itu, risiko-risiko seperti kesalahan pekerja atau gangguan operasional dapat diminimalkan agar menghasilkan produk berkualitas tinggi. Hal ini didukung oleh Pramesti et al. (2019), perencanaan tata letak yang tidak sistematis dapat mengakibatkan aliran proses produksi tidak lancar dan efisien, serta meningkatkan potensi bahaya yang timbul akibat risiko dalam proses produksi. Purba et al. (2023) berpendapat bahwa tata letak produksi mempengaruhi daya saing perusahaan dalam hal kecukupan kapasitas, kelancaran proses, fleksibilitas operasi, efisiensi biaya penanganan, serta kenyamanan dalam lingkungan kerja. Dengan demikian, berbagai risiko yang terjadi dalam proses produksi yang melibatkan faktor manusia, mesin, material, lingkungan dan metode tidak disebabkan oleh tata letak produksi karena sudah dirancang secara optimal dan dapat meminimalkan potensi risiko yang ada. Skema tata letak industri A.M Tahu dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Gambar 3. Tata Letak Produksi A.M Tahu

Analisis Tingkat Risiko Produksi Industri A.M Tahu

Analisis tingkat risiko produksi pada industri A.M Tahu dilakukan dengan mengidentifikasi risiko melalui wawancara secara langsung menggunakan kuesioner kepada pemilik usaha dan karyawan. Proses ini melibatkan 20 item pertanyaan yang dirancang untuk mengeksplorasi berbagai potensi kejadian risiko dalam proses produksi. Berdasarkan hasil wawancara teridentifikasi 14 kejadian risiko yang berpotensi mempengaruhi keberlangsungan produksi di industri A.M Tahu. Hal ini sesuai dengan penelitian Azura et al. (2024) bahwa terdapat 14 risiko yang teridentifikasi pada proses produksi tahu. Data risiko yang diperoleh kemudian dilakukan penilaian berdasarkan tingkat *severity*, *occurrence* dan *detection* kejadian selama produksi tahu. Penilaian tersebut didasarkan pada kejadian risiko di setiap aktivitas proses produksi. Setelah memperoleh skor rata-rata, peneliti melakukan analisis FMEA untuk mengetahui tingkat risiko secara lebih rinci dan mempertimbangkan risiko mana yang lebih tinggi dengan menggunakan nilai RPN. Hasil perhitungan RPN ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan RPN

Identifikasi Risiko	S	O	D	RPN	Peringkat
Tercampurnya kotoran dengan kedelai saat proses penggilingan	6	6	4	144	1
Kurang hati-hati dalam menangani bahan baku sehingga bahan baku tumpah	7	9	2	126	2
Kesalahan jumlah potongan tahu	5	7	3	105	3
Kesalahan dalam pemberian takaran cuka	4	3	8	96	4
Area produksi licin	6	8	2	96	5
Kualitas kedelai buruk	7	6	2	84	6
Kurangnya kedisiplinan dalam mengatur waktu perendaman biji kedelai	5	4	4	80	7
Santan tahu yang dimasak tidak matang	7	2	5	70	8
Kerusakan alat pengepres	7	3	3	63	9
Bahan bakar kayu tidak optimal	6	2	4	48	10
Tumpahnya santan tahu	8	2	3	48	11
Rusaknya mesin penggiling	9	5	1	45	12
Suhu tinggi ketika memasak santan tahu	4	1	4	16	13
Sulit melihat saat menggunakan mesin uap akibat kurangnya pencahayaan	4	2	2	16	14
Jumlah RPN				1037	

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan nilai RPN, risiko dengan nilai tertinggi terdapat tercampurnya kotoran dengan kedelai saat proses penggilingan yaitu sebesar 144. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Sumantika et al. (2024) bahwa nilai RPN tertinggi terdapat pada kejadian risiko tumpahnya santan tahu. Risiko tersebut terjadi karena kelalaian pekerja dalam menangani santan tahu sehingga santan tahu tumpah. Namun, pada penelitian ini kejadian risiko tersebut berada pada urutan kesebelas dengan nilai sebesar 48. Di sisi lain, nilai RPN terendah pada industri A.M Tahu sebesar 16, berkaitan dengan risiko sulit melihat saat menggunakan mesin uap akibat kurangnya pencahayaan di area tersebut. Risiko kesulitan melihat terjadi ketika kondisi cuaca mendung. Kurangnya pencahayaan membuat area sekitar mesin uap menjadi kurang terang, sehingga dapat menurunkan penglihatan pekerja. Sejalan dengan penelitian Patradhiani et al. (2019) dalam proses produksi terdapat risiko kurangnya pencahayaan yang mengakibatkan pekerja mengalami kelelahan pada mata. Kondisi ini tidak hanya menghambat efisiensi kerja, tetapi juga berpotensi meningkatkan risiko kesalahan atau bahkan cedera pada pekerja.

Setelah diperoleh hasil peringkat nilai RPN dari yang tertinggi hingga terendah, dilakukan penentuan nilai interval skala (kategori) dari masing-masing risiko. Skala interval merupakan skala yang membedakan kategori dengan selang atau jarak tertentu dengan jarak antar kategorinya sama (Kusrianto, 2019). Proses ini bertujuan untuk mengelompokkan setiap risiko ke dalam tingkatan yang jelas. Penentuan interval skala nilai

RPN dilakukan dengan membagi rentang nilai RPN menjadi tiga kategori, risiko tinggi, risiko sedang dan risiko rendah. Perhitungan skala interval dapat dilakukan dengan mengurangi nilai maksimal RPN (nilai tertinggi yaitu 144) dengan nilai minimal RPN (nilai terendah yaitu 16), lalu membagi hasil pengurangan tersebut dengan jumlah kategori. Dengan demikian, nilai interval yang dihasilkan sebesar 43. Interval sebesar 43 ini digunakan untuk menentukan batas-batas nilai pada setiap kategori risiko dan membantu pengelompokan risiko sesuai tingkatannya dari rendah ke tinggi. Hasil perhitungan interval skala dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Interval RPN

Skala	Kategori
16 – 58	Rendah
59 – 101	Sedang
101 – 144	Tinggi

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan interval skala, terdapat beberapa kejadian risiko telah diidentifikasi dalam kegiatan proses produksi A.M Tahu. Risiko yang memiliki kategori tinggi adalah tercampurnya kotoran dengan kedelai saat proses penggilingan, kurangnya kehati-hatian dalam menangani bahan baku sehingga bahan baku tumpah, serta kesalahan dalam jumlah potongan tahu. Menurut Macura et al. (2022) jika tingkat keparahan sangat tinggi, kejadian sangat tinggi dan deteksi sangat rendah, maka risiko dikategorikan tinggi. Risiko yang masuk dalam kategori sedang meliputi beberapa aspek penting dalam proses produksi tahu, di antaranya adalah kesalahan dalam pemberian takaran cuka, area produksi yang licin dan kualitas kedelai buruk. Risiko lain termasuk kurangnya kedisiplinan dalam mengatur waktu perendaman biji kedelai, santan tahu yang dimasak tidak matang dan kerusakan alat pengepres juga menjadi perhatian. Beberapa risiko tersebut tidak seberat kategori tinggi, namun juga dapat mengganggu efisiensi produksi dan mempengaruhi kualitas akhir produk jika tidak ditangani dengan baik. Risiko yang masuk dalam kategori rendah mencakup beberapa kejadian berdampak minimal, tetapi juga memerlukan pengawasan untuk mencegah gangguan pada proses produksi. Risiko tersebut meliputi bahan bakar kayu tidak optimal, tumpahnya santan tahu, rusaknya mesin penggiling, suhu tinggi ketika memasak santan tahu, serta sulit melihat saat menggunakan mesin uap akibat pencahayaan yang kurang di area tersebut.

Selanjutnya, menentukan prioritas sumber risiko dengan menghitung nilai kritis RPN. Nilai kritis RPN merupakan hasil perbandingan total nilai RPN dengan jumlah potensi penyebab yang teridentifikasi dari keseluruhan proses produksi (Syafira et al., 2022). Nilai kritis digunakan untuk menentukan risiko yang termasuk ke dalam kategori prioritas tinggi. Nilai kritis RPN dihitung dengan membagi total RPN sebesar 1037 dengan jumlah kejadian risiko sebanyak 14, sehingga diperoleh nilai 74. Risiko dengan nilai RPN yang sama atau melebihi nilai kritis ini akan dianggap sebagai risiko prioritas tinggi dan perlu antisipasi penanganan khusus dalam menghadapi masalah yang terjadi, sehingga akan mengurangi potensi kegagalan dalam usaha. Berdasarkan hasil nilai kritis yang menjadi prioritas tertinggi adalah risiko tercampurnya kotoran dengan kedelai saat proses penggilingan. Risiko ini dapat berdampak pada tahu yang dihasilkan akan terkontaminasi dan tidak memenuhi standar kualitas. Tahu dari bahan tercemar kotoran akan memiliki tekstur buruk dan berisiko mengandung zat berbahaya bagi konsumen. Temuan ini didukung oleh Syamsiah & Kurniawan (2023) jika kualitas kedelai buruk atau terkontaminasi, maka akan mempengaruhi kualitas akhir tahu seperti tahu hancur, keras dan menguning. Menurut Saleh et al. (2023) cacat tekstur yang tidak sesuai dengan standar terlihat pada tekstur tahu terlalu lembek, padahal seharusnya tahu memiliki tekstur padat. Oleh karena itu, penting bagi pekerja untuk selalu menjaga kebersihan selama proses penggilingan kedelai agar produk tahu aman, berkualitas dan sesuai dengan standar yang diharapkan. Selain itu, disarankan untuk menerapkan sistem

Tania Erika Sabela, dkk: Analisis Risiko Produksi Pada Industri Kecil A.M Tahu di Desa Menanggal Mojokerto
penyortiran manual yang lebih efektif sebelum penggilingan serta rutin membersihkan mesin penggiling setelah digunakan.

Risiko tumpahnya bahan baku akibat dari kurangnya kehati-hatian dapat menyebabkan pemborosan bahan yang seharusnya digunakan dalam proses produksi. Dampak langsungnya adalah peningkatan biaya produksi, karena industri harus menggantikan bahan baku yang telah terbuang. Maharani et al. (2024) berpendapat bahwa pemborosan ini belum menyebabkan kerugian karena masih tertutupi oleh keuntungan, tetapi jika terus berlanjut perusahaan bisa mengalami kerugian. Selain itu, tumpahnya bahan baku dapat menghambat alur produksi karena harus dilakukan pembersihan di area kerja, sehingga waktu produksi menjadi tidak efisien. Kemudian, kesalahan jumlah potongan tahu berdampak pada kerugian finansial, terutama jika dilakukan secara berulang. Kesalahan tersebut terjadi karena faktor ketidaktepatan pekerja saat memotong atau menghitung tahu. Risiko ini berpotensi menurunkan kepercayaan pelanggan yang merasa bahwa pesanan mereka tidak sesuai dengan harapan. Pelanggan yang dirugikan cenderung mengurangi frekuensi pembelian atau bahkan beralih ke pesaing, sehingga mengurangi pendapatan industri. Hal ini didukung oleh Haris et al. (2024) bahwa konsumen yang merasa dirugikan akan beralih ke pesaing sejenis dan berdampak pada penurunan omset penjualan. Di sisi lain, kesalahan dalam pemberian takaran cuka dapat menyebabkan berbagai dampak negatif pada kualitas dan hasil akhir produk. Pemberian takaran cuka yang terlalu sedikit mengakibatkan proses penggumpalan protein dalam kedelai tidak optimal, sehingga menghasilkan tahu yang lembek dan tidak padat. Sebaliknya, takaran cuka terlalu banyak membuat rasa tahu menjadi asam berlebihan yang dapat mengurangi daya tarik konsumen dan menurunkan nilai jual. Penelitian sejalan dengan Paz-Yépez et al. (2024) bahwa penggunaan cuka dengan keasaman dan kapasitas yang berbeda dapat menyebabkan variasi pada tampilan produk akhir.

KESIMPULAN

Berdasarkan identifikasi risiko, ditemukan empat belas risiko produksi di industri A.M Tahu mencakup faktor input material, mesin, sumber daya manusia, metode dan lingkungan. Risiko tertinggi adalah tercampurnya kotoran dengan kedelai saat penggilingan, sedangkan terendah adalah kurangnya pencahayaan saat menggunakan mesin uap. Risiko prioritas meliputi tercampurnya kotoran, bahan baku tumpah, kesalahan jumlah potongan tahu dan pemberian takaran cuka. Tingginya risiko disebabkan keparahan dan frekuensi kejadian tinggi serta deteksi rendah. Penelitian selanjutnya diharapkan mengembangkan strategi mitigasi efektif untuk mendukung implementasi. UMKM perlu menerapkan sistem penyaringan bahan baku, standarisasi prosedur produksi, serta pemeliharaan rutin peralatan untuk mengurangi risiko dan meningkatkan efisiensi operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, N., Rahayu, E. S., Adi, R. K., & Antriandarti, E. (2021). Analisis Risiko dan Distribusi Pendapatan Budidaya Bandeng (*Chanos chanos*) Kabupaten Pati. *Agriekonomika*, 10(1), 27–37.
- Azura, R., Nazaruddin, Suherman, Umam, M. I. H., & Nur, M. (2024). Analisis Kualitas Produk Tahu dalam Upaya Meminimalkan Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma dan Fuzzy FMEA Pada Pabrik Tahu Pak Budi. *Jurnal Perangkat Lunak*, 6(1), 66–80.
- Bangun, U. (2021). Peran Pabrik Tahu dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat pada Lingkungan VIII Kelurahan Pekan Kuala Kecamatan Kuala Kabupaten Langkat. *Jurnal Wahana Inovasi*, 10(1), 1–7.
- Dewa, D., Roga, A. U., & Doke, S. (2023). Gambaran Faktor Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Pabrik Tahu Di Kota Kupang Eunike. *Pancasakti Journal of Public Health Science and Research*, 3(3), 202–210.
- Failenggo, E., & Sumantika, A. (2021). Analisis Risiko Pada Proses Produksi Pabrik Tahu Kharisma. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 5(4), 30–39.
- Firdausya, R., & Fauziyah, E. (2021). Dampak Program Gerakan Pakan Mandiri Terhadap Pendapatan dan Risiko Bisnis Usaha Budidaya Lele. *Agriscience*, 2(1), 219–238.

- Haris, A., Hasanuddin, A., & Irwan, A. A. (2024). Inovasi Pengembangan Industri Susu Tahu Cenderawasi di Kota Makassar. *Celebes Journal of Community Services*, 3(2), 273–280.
- Hilary, D., & Wibowo, I. (2021). Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk PT. Menjangan Sakti. *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana*, 9(1), 19–26.
- Koespratiwi, A. F., Rahayu, D. K., & Widada, H. D. (2021). Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Usaha Pembuatan Roti. *Matrik: Jurnal Manajemen & Teknik Industri Produksi*, 21(2), 111–126.
- Kusrianto, A. (2019). *Fungsi Statistika untuk Menganalisis Data*. PT Elex Media Komputindo.
- Macura, D., Laketić, M., Pamučar, D., & Marinković, D. (2022). *Risk Analysis Model with Interval Type-2 Fuzzy FMEA – Case Study of Railway Infrastructure Projects in the Republic of Serbia*. *Acta Polytechnica Hungarica*, 19(3), 103–118.
- Maharani, L. R., Budiharti, N., & Hariyanto, S. (2024). Analisis Penerapan Sistem *Enterprises Resource Planning* Pada Proses Produksi Tahu di Pabrik Tahu RDS. *Jurnal Valtech*, 7(2), 332–338.
- Negara, N. L. G. A. M., & Ningrat, N. M. N. (2020). Gambaran Risiko Bahaya Kerja pada Pabrik Tahu di Kelurahan Tonja. *Bali Health Journal*, 3(2), 565–569.
- Patradhiani, R., Yasmin, & Prastiono, A. (2019). Identifikasi dan Pengendalian Risiko Penyebab Penyakit Akibat Kerja (PAK) Pada Industri Tahu Pong Goreng Palembang. *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(5), 41–48.
- Paz-Yépez, C., Gavilanes-Tomala, M., Palmay-Paredes, J., Medina-Galarza, G., Guerrero-Luzuriaga, S., & Martí, B. V. (2024). *Effects of Organic Acid Coagulants on the Textural and Physical – Chemical Properties of Tofu*. *Applied Sciences*, 14(19), 1–11.
- Pramesti, M., Subagyo, H. S. H., & Aprilia, A. (2019). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja Di UMKM Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 3(2), 150–164.
- Pratama, D. R., & Faritsy, A. Z. Al. (2024). Implementasi Six Sigma dan *Fault Tree Analysis* dalam Peningkatan Kualitas Produk Tahu. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(3), 304–312.
- Prayoga, R., & Lubis, M. M. (2024). Analisis Risiko Produksi Usahatani Padi Organik. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 20(3), 317–326.
- Purba, S., Sihombing, S., & Parhusip, P. T. (2023). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pabrik Tahu Anugerah Cipta Nusantara Di Kecamatan Medan Selayang Medan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 23(1), 45–64.
- Romadhona, S., & Patricia, S. B. (2020). Teknologi Diversifikasi Produk Tahu di Desa Sumbersalak Kelurahan Kranjangan Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember Untuk Meningkatkan Pendapatan Rumah Tangga. *Warta Pengabdian*, 14(1), 23–31.
- Saleh, M., Dharma, D. G. S., Banjarnahor, J. M., Nugroho, M. K. F., & Sari, P. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Lean Six Sigma Produk Tahu Mentah (Studi Kasus Tahu Sumedang Permata). *Jurnal Logistica*, 1(2), 1–10.
- Saleh, Y., Haryono, D., & Kurniawan, M. A. (2023). Kinerja Produksi Agroindustri Tahu di Desa Gadingrejo Kabupaten Pringsewu. *Journal of Food System and Agribusiness*, 7(2), 123–131.
- Sidik, M. A. M., & Fauziyah, E. (2021). Pengelolaan Risiko Pada Usaha Pengolahan Kopi “UD Princess” Di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 14(2), 257–278.
- Srirahayu, E., & Saleh, H. M. (2021). Analisis Biaya Pemeliharaan Peralatan Produksi Pada Pabrik Tahu Super Afifah Di Kota Palu. *Jurnal Ilmu Manajemen Universitas Tadulako (JIMUT)*, 7(2), 97–106.
- Sudaryantiningsih, C., & Pambudi, Y. S. (2022). Penyusunan Draft Standar Operasional Prosedur (SOP) Produksi Tahu dengan Prinsip *Good Manufacturing Practice* (GMP) yang Disesuaikan dengan Protokol Kesehatan Covid-19 (Studi Kasus pada Pengrajin Tahu di Krajan, Mojosongo, Surakarta). *Intelektiva*, 3(10), 178–190.
- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) dan Pendekatan *Kaizen* untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 1–9.
- Sumantika, A., Prasetyo, B. A., & Sirait, G. (2024). Mitigasi Risiko pada Proses Produksi Tahu Menggunakan Pendekatan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Risk Priority Number*. *Jurnal Surya Teknik*, 11(1), 40–45.
- Syafira, R. Z., Anwar, S. H., & Rozali, Z. F. (2022). Pengendalian Mutu *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan Metode *Control Chart* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Pada Pabrik Kelapa Sawit

- Tania Erika Sabela, dkk: *Analisis Risiko Produksi Pada Industri Kecil A.M Tahu di Desa Menanggal Mojokerto* PT.XYZ. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(2), 63–71.
- Syamsiah, Y. A., & Kurniawan, A. (2023). *Analysis of The Risk of Silk Tofu Production in Small Enterprise. Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 18(2), 107–115.
- Tegar, F., & Susilawati. (2023). Analisis Penerapan Keselamatan Pekerja Terhadap Risiko Bahaya di Pabrik Tahu Sumedang Putri Deli. *Journal of Media, Sciences and Education*, 2(3), 119–126.
- Wahyuningrum, D., & Aisyah, S. (2023). *Do Government Policies and Socioeconomic Conditions Affect Income Inequality? Economics Development Analysis Journal*, 12(1), 13–25.
- Yahman, M. B., Profita, A., & Widada, H. D. (2020). Analisis Risiko dan Penentuan Strategi Mitigasi Pada Proses Produksi Beras. *Matrik: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, 20(2), 67–78.