



Penggunaan Pendekatan Fishbone Diagram untuk Identifikasi Risiko Produksi Gula Aren di Kabupaten Tanah Datar

Using the Fishbone Diagram Approach to Identify Palm Sugar Production Risks in Tanah Datar Regency

Afdhoal Khairul ¹, Nofialdi ^{*,1}, Afrianingsih Putri ¹

¹ Program Studi Agribisnis, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: nofialdi@agr.unand.ac.id



Abstrak. Aren merupakan tanaman potensial yang hampir tumbuh diseluruh pulau di Indonesia. Meskipun peluang agroindustri gula aren sebagai substitusi gula pasir terbuka lebar, namun pengembangannya masih terhambat oleh kompleksitas tantangan seperti keterbatasan SDM, peralatan yang tidak memadai, cuaca ekstrem, serta kualitas bahan baku yang berisiko menghambat proses produksi. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi sumber-sumber risiko produksi agroindustri gula aren di Kabupaten Tanah Datar. Penelitian ini dilaksanakan di Nagari Andaleh Baruh Bukik Kecamatan Sungayang Kabupaten Tanah Datar, Sumatra Barat. Pemilihan tempat penelitian ini ditentukan dengan secara sengaja (Purposive) mempertimbangkan bahwa Kabupaten ini merupakan salah satu sentra produksi penghasil aren terbesar di Sumatra Barat. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan analisa deskriptif kualitatif. Sampel yang digunakan sebanyak 30 pengrajin gula aren. Data dianalisis dengan kualitatif untuk mengidentifikasi sumber-sumber risiko yang terjadi pada agroindustri gula aren menggunakan diagram tulang ikan. Hasilnya teridentifikasi 36 penyebab risiko yang dikelompokkan ke dalam empat kategori: sumber daya manusia, bahan baku, peralatan dan alam. Risiko dominan meliputi penurunan/kerusakan kualitas nira serta ketidakstabilan ketersediaan, kegagalan peralatan, serta faktor manusia, disertai gangguan hama/satwa liar dan angin kencang. Implikasi praktisnya, temuan ini menyediakan dasar prioritas mitigasi risiko melalui penyusunan SOP sanitasi dan penutupan tabung nira, pemeliharaan/penggantian peralatan, pelatihan teknik dan penjadwalan penyadapan, serta dukungan kelembagaan (akses peralatan dan informasi cuaca) guna menstabilkan pasokan, menjaga mutu, dan memperkuat keberlanjutan usaha pengrajin gula aren di daerah penelitian.

Kata kunci: aren, potensial, risiko produksi, agroindustri, diagram tulang ikan.

Abstract. Sugar palm is a potential plant that grows on almost all islands in Indonesia. Despite the vast potential of the palm sugar agroindustry as a substitute for granulated sugar, its development is still hindered by complex challenges, including limited human resources, inadequate equipment, extreme weather, and the quality of raw materials, which can disrupt production. The purpose of this study was to identify sources of risk in the production of palm sugar in the agroindustry of Tanah Datar Regency. This research was conducted in Nagari Andaleh Baruh Bukik, Sungayang District, Tanah Datar Regency, West Sumatra. The selection of this research location was purposive, given that this Regency is one of the largest production centers in West Sumatra. This study used a survey method with descriptive qualitative analysis.

The sample used was 30 palm sugar artisans. Data were analyzed qualitatively to identify sources of risk that occur in the palm sugar agroindustry using a fishbone diagram. The results identified 36 risk causes across four categories: human resources, raw materials, equipment, and nature. The dominant risks include reduced or degraded air quality, unstable availability, equipment failure, human factors, pest and wildlife disturbances, and strong winds. Practical implications: These findings provide a basis for prioritizing risk mitigation through the development of SOPs for sanitation and covering palm sap tanks, equipment maintenance/replacement, technical training, tapping scheduling, and institutional support (access to equipment and weather information) to stabilize supply, maintain quality, and strengthen the business continuity of palm sugar artisans in the research area.

Keywords: sugar palm, potential, production risk, agroindustry, fishbone diagram.

1. Pendahuluan

Tanaman aren atau enau (*Arrenga pinnata Merr*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang tumbuh subur hampir di seluruh wilayah Indonesia. Tanaman aren tumbuh di areal perbukitan dengan curah hujan yang relatif tinggi dan merata di sepanjang tahun. Dirjen Kementan RI tahun 2023 menyatakan bahwa produksi aren Indonesia pada 5 tahun terakhir dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2018 luas areal tanaman aren Indonesia tercatat sekitar 63.982 ha dengan produksi aren 96.772 ton, mengalami peningkatan di tahun 2019 sebesar 100.666 ton, hingga pada tahun 2022 dengan luas lahan aren Indonesia 63.244 ha mampu memproduksi aren sebanyak 106.486 ton ([Kementerian Pertanian, 2023](#)). Berdasarkan luas lahan dan produksi per provinsi di Indonesia, potensi aren terbesar ada di dua pulau yaitu Pulau Jawa dan Pulau Sumatra. Tanaman aren di Pulau Jawa seluas 13.020 ha mampu memproduksi sebesar 76.033 ton aren per tahun. Kemudian diikuti oleh Pulau Sumatra dengan luas 10.690 ha dan produksi yang dihasilkan yaitu 16.837 ton per tahun. Selanjutnya, diikuti oleh Pulau-Pulau yang ada di Indonesia dengan luas lahan jauh lebih kecil dan produksi aren yang mampu dihasilkan ([Kementerian Pertanian, 2023](#)).

Hampir semua bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan menjadi produk unggulan aren diantaranya gula merah, gula semut, kolang kaling, nira segar dan minuman beralkohol. Produk aren juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan maupun bahan bangunan ([Bakri et al., 2022](#)). Permintaan gula merah terutama pada gula aren akhir-akhir ini sangat diminati karena gula aren hasil industri kecil rumah tangga jauh lebih sehat dan berkualitas dibandingkan dengan gula lain termasuk gula pasir yang diolah oleh industri berskala besar dari pabrik ([Suri et al., 2024](#)). Nira aren memiliki *Indeks Glikemik* (IG) dengan kategori rendah yaitu 35,56 sehingga lebih sehat bagi tubuh manusia dibandingkan dengan jenis gula lainnya.

Provinsi Sumatra Barat menjadi sentra produksi tanaman aren, salah satunya di Kabupaten Tanah Datar. Selama 5 tahun dari tahun 2017-2021 produksi aren Kabupaten Tanah Datar sering berfluktuasi. Pada tahun 2017 produksi aren Kabupaten Tanah Datar mencapai 467,28 ton, tahun 2018 naik signifikan menjadi 706,27 ton, sedangkan pada tahun 2019 naik lagi menjadi 709 ton,

tahun 2020 produksi aren di Kabupaten Tanah datar mengalami penurunan menjadi 698,27 ton dan tahun 2021 produksi aren di Kabupaten Tanah Datar mengalami penurunan lagi yaitu menjadi 550,28 ton ([Statistik, 2017-2021](#)). Produksi aren yang berfluktuasi tersebut menunjukkan adanya indikasi risiko yang mungkin terjadi pada agroindustri. Aktivitas agroindustri tidak terlepas dari adanya risiko, Risiko dapat diartikan suatu kondisi akibat ketidakpastian disertai dengan dampak merugikan yang mungkin terjadi ([Putri, 2024](#)). Risiko umum yang dialami petani mulai dari risiko produksi, harga, pemasaran, finansial, kelembagaan, dan risiko sumber daya manusia ([Melani et al., 2021](#); [Paloma et al., 2024](#); [Raesi et al., 2025](#)).

Risiko produksi paling banyak dialami oleh usaha pengolahan hasil pertanian. Kondisi ini dapat menciptakan ancaman gagal produksi yang berisiko langsung pada penurunan pendapatan, mengingat stabilitas hasil produksi merupakan pilar utama dalam menjaga keberlangsungan ekonomi petani ([Putri et al., 2018](#); [Yusmarni et al., 2020](#)). Sejumlah penelitian terdahulu memang telah membahas risiko dalam usaha tani dan agroindustri. Menurut penelitian [Putri \(2024\)](#), [Sidik and Fauziyah \(2021\)](#) risiko pengolahan hasil pertanian berasal dari kegiatan produksi, pemasaran, sumber daya manusia, keuangan, dan kelembagaan. Pada pengolahan gula merah hasil penelitian [Melly et al. \(2019\)](#) juga menjelaskan bahwa risiko produksi menjadi sumber risiko utama (24,42%) dalam usaha tersebut, selanjutnya risiko pemasaran (20,19%), risiko sumber daya manusia (18,75%), risiko finansial (18,37%) dan risiko kelembagaan (18,27%). Namun, sayangnya sebagian besar penelitian tersebut lebih menekankan pada pengukuran risiko secara umum atau aspek rantai pasok, dan belum secara khusus melakukan pemetaan risiko produksi gula aren secara komprehensif di tingkat pengrajin. Padahal, agroindustri gula aren memiliki karakteristik berbeda dengan komoditas lain karena sangat tergantung pada kualitas nira, kondisi peralatan tradisional, serta faktor alam yang sulit diprediksi. Dengan demikian, penelitian ini menawarkan novelty dalam bentuk pemetaan risiko produksi gula aren menggunakan pendekatan *fishbone diagram* yang jarang diterapkan pada komoditas ini, khususnya di Tanah Datar.

Berdasarkan *tren* produksi aren yang mengalami risiko, menunjukkan agroindustri gula aren tidak stabil dalam berproduksi. Ketidakstabilan ini berdampak pada pasokan bahan baku nira sehingga kekurangan bahan baku akan mengakibatkan terancamnya ketahanan bisnis industri tersebut. Ketahanan bisnis pada skala mikro, kecil, dan menengah merupakan hal yang penting untuk dikaji ([Triana et al., 2025](#)). Hal demikian dikarenakan sektor ini sangat rentan terhadap berbagai faktor eksternal yang tidak bisa dikendalikan secara langsung. Dengan demikian, untuk melihat risiko akibat faktor yang tidak dapat dikendalikan secara langsung tersebut perlu dilakukan identifikasi risiko agar sumber risiko dapat dikelola dengan baik. Mengelola risiko

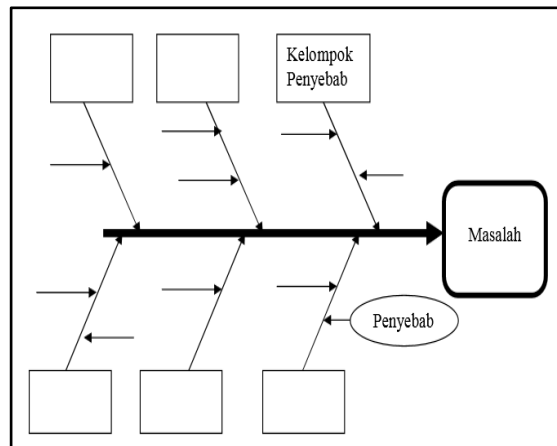
dengan baik, dapat mengurangi kemungkinan risiko yang dihadapi di masa depan ([Paloma et al., 2019](#); [Hariance et al., 2023](#)). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber risiko produksi agroindustri gula aren cetak di Kabupaten Tanah Datar.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Nagari Andaleh Baruh Bukik Kecamatan Sungayang Kabupaten Tanah Datar, Sumatra Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, yakni karena Nagari Andaleh Baruh Bukik merupakan salah satu sentra utama produksi gula aren di Kabupaten Tanah Datar sehingga dinilai representatif untuk menggambarkan kondisi risiko produksi di daerah penelitian. Pertimbangan dalam penentuan sampel dalam usaha gula aren adalah petani aren yang mengolah nira menjadi gula aren, usaha milik sendiri, dan sudah beroperasi minimal 1 tahun serta berpengalaman di bidang industri gula aren. Menurut [Sugiyono \(2015\)](#) ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai 500. Dengan demikian peneliti memilih 30 dari 210 pengrajin aren yang ada di nagari tersebut. Adapun data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari wawancara dan kuisioner sedangkan data sekunder berasal dari literatur, data wali nagari, dan instansi terkait. Data yang digunakan yaitu data periode November 2023 – Oktober 2024.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa deskriptif kualitatif. Analisis kualitatif adalah mengidentifikasi sumber-sumber risiko yang terjadi pada agroindustri gula aren menggunakan diagram tulang ikan/ *fishbone diagram*. Langkah-langkah membuat *diagram fishbone* adalah ([Gaspersz, 1997](#)).

1. Membuat kerangka *diagram fishbone*.
2. Merumuskan masalah utama. Pada tahap ini dilakukan proses merumuskan gap antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan dengan pihak responden yang telah ditetapkan
3. Mencari faktor-faktor yang berpengaruh atau berakibat pada permasalahan melalui observasi dan wawancara dengan responden, dengan memperhatikan aspek manusia, bahan baku (material), peralatan/mesin, metode kerja, serta faktor lingkungan (alam) yang relevan dengan proses produksi gula aren.
4. Menemukan penyebab permasalahan untuk masing-masing kelompok penyebab masalah.
5. Setelah masalah dan penyebab masalah diketahui, kemudian gambar secara detail hasil analisis dalam *diagram fishbone*.



Gambar 1. Diagram tulang ikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Responden yang dipakai dalam penelitian ini adalah 30 orang petani yang langsung mengolah nira menjadi gula aren di Nagari Andaleh Baruh Bukik Kecamatan Sungayang Kabupaten Tanah Datar.

3.1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden dilihat dari jenis kelamin, umur, lama berusaha tani, pendidikan, status kepemilikan usaha, status kebun, luas kebun dan jumlah tenaga kerja. Berdasarkan [Tabel 1](#) tentang karakteristik responden diketahui bahwa pengrajin gula aren di Kecamatan Sungayang Kabupaten Tanah Datar didominasi oleh perempuan yaitu sebanyak 19 orang atau 63,3 % dan sisanya laki-laki yaitu sebanyak 11 orang atau 36,6 %. Dari sisi usia, mayoritas responden berada pada usia produktif (20–65 tahun, 90%), yang menandakan masih tingginya potensi tenaga kerja aktif untuk mengembangkan usaha. Umur petani terkait pada proses adopsi inovasi dan transfer teknologi, dimana petani dengan usia muda cenderung lebih progresif dalam proses adopsi inovasi dan transfer inovasi baru ([Trisnawati et al., 2018](#)).

Pendidikan akan berpengaruh pada cara berfikir petani. Petani dengan pendidikan yang tinggi cenderung lebih berfikir dinamis ([Gusti et al., 2022](#)). Diketahui bahwa Tingkat pendidikan responden relatif rendah, dengan dominasi lulusan Sekolah Dasar (63,4%), yang mengindikasikan keterbatasan akses pendidikan formal sehingga adopsi teknologi baru kemungkinan lebih lambat.

Sesuai dengan penelitian [Agatha and Wulandari \(2018\)](#) petani yang lama dalam kegiatan berusahatani akan lebih selektif dan tepat saat memilih inovasi yang diterapkan, serta lebih berhati – hati untuk proses pengambilan keputusan. Dari segi pengalaman, mayoritas pengrajin telah berusaha lebih dari 20 tahun (40%), menunjukkan bahwa mereka memiliki keterampilan yang terasah dalam mengolah nira menjadi gula aren. Status kepemilikan usaha dapat menggambarkan produktivitas produksi. Status kepemilikan usaha seluruhnya milik sendiri (100%), sehingga pengrajin memiliki kendali penuh atas kegiatan produksi. Selain itu, sebagian besar responden

juga memiliki kebun sendiri (86,7%), yang berarti mereka lebih mandiri dalam penyediaan bahan baku dan tidak terbebani biaya sewa lahan. Hal ini memperlihatkan bahwa usaha gula aren di daerah penelitian cukup kuat berbasis kepemilikan keluarga, dengan ketergantungan pada sumber daya sendiri.

Tabel 1. Karakteristik responden agroindustri gula aren di kabupaten tanah datar.

	Karakteristik	Jumlah/orang	Persentase
1	Jenis kelamin		
	a. Laki-laki	11	36,6%
	b. Perempuan	19	63,3%
2	Umur		
	a. 20-40	12	40%
	b. >40	18	60%
3	Pendidikan		
	a. SD	19	63,4%
	b. SMP/MTSN	6	20%
	c. SMA	5	16,6%
4.	Lama berusaha (Tahun)		
	a. ≤ 10	8	26,7%
	b. 11-20	10	33,3%
	c. > 20	12	40%
5.	Status kepemilikan usaha		
	a. Pemilik	30	100%
	b. Bagi Hasil	0	0%
6.	Status kebun		
	a. Milik sendiri	26	86,7%
	b. Sewa	4	13,3%
7.	Luas kebun (Ha)		
	a. $\leq 0,5$	21	70%
	b. 0,6 – 1	9	30%
	c. > 1	0	0%
8	Jumlah tenaga kerja		
	a. < 5	30	100%
	b. 5-10	-	-

Luas lahan atau kebun yang diusahakan petani mampu memengaruhi besar kecilnya produktivitas hasil kebunnya. Semakin besar luas lahan yang tersedia, maka kemungkinan hasil produksi semakin tinggi pula ([Ambarita & Kartika, 2015](#)). Mayoritas pengrajin memiliki lahan sempit $\leq 0,5$ ha (70%), sedangkan sisanya 30% memiliki lahan 0,6–1 ha, dan tidak ada yang mengelola lahan lebih dari 1 ha. Hal ini menunjukkan keterbatasan skala usaha yang berpotensi membatasi volume produksi. Dari sisi tenaga kerja, seluruh usaha mengandalkan tenaga kerja dalam keluarga (TKDK), umumnya hanya melibatkan 2–3 orang anggota keluarga tanpa tenaga kerja luar. Kondisi ini menandakan bahwa usaha gula aren di daerah penelitian masih bersifat industri rumah tangga dengan keterikatan tinggi pada sumber daya keluarga.

Tabel 2. Identifikasi sumber risiko produksi gula aren di kabupaten tanah datar.

No	Sumber Risiko	Jumlah Pengrajin (Orang)	Persentase (%)
1	Terkena wajan panas	30	100,0
2	Terkena api tungku	30	100,0
3	Terjatuh saat pengolahan	5	16,7
4	Terkena adonan panas gula aren	30	100,0
5	Gula aren lengket	30	100,0
6	Gula aren gosong	18	60,0
7	Kayu api terbatas	29	96,7
8	Gula aren cepat mengeras	9	30,0
9	Terkena lidi pohon/ sago	30	100,0
10	Waktu penyadapan tidak konsisten	30	100,0
11	Teknik penyadapan salah	27	90,0
12	Nira aren terjatuh	30	100,0
13	Jatuh saat penyadapan	5	16,7
14	Terluka alat sadap	10	33,3
15	Tertimpa tangkai pohon	1	3,3
16	Digigit serangga / hewan buas	30	100,0
17	Nira rusak/asam	30	100,0
18	Warna nira keputihan	30	100,0
19	Ketersediaan nira tidak stabil	30	100,0
20	Nira terkontaminasi serangga	30	100,0
21	Nira tercampur hujan	30	100,0
22	Nira mengendap	30	50,0
23	Tekstur gula aren lembek/lunak	30	100,0
24	Rasa gula aren pahit	18	60,0
25	Warna gula aren tidak konsisten	30	100,0
26	Gula aren terkontaminasi kotoran atau debu	30	100,0
27	Wajan bocor	1	3,3
28	Jaring atau lingkung rusak	5	16,7
29	Saringan rusak	7	23,3
30	Bambu penampung nira bocor	30	100,0
31	Tangga patah	3	10,0
32	Pengaduk nira patah	5	16,7
33	Pisau atau parang sadapan tumpul atau patah	3	10,0
34	Bambu cetakan rusak	6	20,0
35	Pohon terserang Hama dan Penyakit	30	100,0
36	Angin kencang	30	100,0

Sumber: Data diolah, 2024.

3.2 Identifikasi Sumber Risiko Produksi Gula Aren

Identifikasi risiko bertujuan untuk mengetahui sumber-sumber risiko yang timbul dan melihat dalam suatu kegiatan/usaha. Identifikasi risiko pada Agroindustri Gula aren dilakukan pada setiap aktivitas pengolahan gula aren dimulai dari pengadaan bahan baku (Penyadapan), penjarangan, pengentalan hingga pencetakan gula aren. Berdasarkan hasil identifikasi penyebab risiko produksi pada [Tabel 2](#), ditemukan 36 penyebab risiko produksi gula aren. Sebanyak 20 risiko teridentifikasi semua pengrajin pernah mengalaminya. Kemudian risiko yang teridentifikasi dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu Sumber Daya Manusia, Barang, Metode pengolahan, Peralatan, dan Alam.

Berikut uraian mengenai akar / faktor penyebab dari 4 kelompok risiko produksi, jumlah pengrajin sampel yang mengalami serta dampak atau akibat yang disebabkan oleh penyebab risiko produksi pada agroindustri gula aren di Kabupaten Tanah Datar berdasarkan hasil observasi, wawancara dengan petani responden, informan kunci dan kajian-kajian literatur.

3.2.1. Sumber Daya Manusia

Sumberdaya manusia adalah aset paling penting dalam menjalankan suatu usaha (Mukti *et al.*, 2016). SDM ini sangat penting untuk diperhatikan supaya dapat memberikan keluaran yang optimal. Risiko yang bersumber dari manusia atau orang tidak terlepas dari faktor kesalahan manusia. Menurut Reason (1990) kesalahan manusia biasanya terjadi ketika seseorang melakukan pekerjaan rutin yang dikerjakan dalam kondisi yang sudah diketahuinya. Apabila kebiasaan rutin tersebut terganggu (keterlambatan pekerjaan, perubahan spesifikasi, dan sebagainya), maka sering terjadi kesalahan, seperti lupa mengerjakan suatu pekerjaan, kehilangan fokus, dan sebagainya. Berdasarkan Tabel 3 teridentifikasi beberapa kesalahan atau kecelakaan kerja yang menjadi penyebab risiko produksi dari Sumber Daya Manusia pada Agroindustri Gula Aren Di Kabupaten Tanah Datar. Adapun risiko yang dominan dialami atau hampir semua pengrajin responden pernah mengalami risiko dari kelompok sumber daya manusia diantaranya terkena wajan panas, terkena api tungku, terkena adonan panas gula aren, gula aren lengket, kayu api yang terbatas, terkena lidi pohon/ sago, waktu penyadapan tidak konsisten, teknik penyadapan salah, nira aren terjatuh, dan digigit serangga / hewan buas.

3.2.2. Barang

Barang input atau bahan baku yang digunakan dalam agroindustri gula aren di Kabupaten Tanah Datar yaitu nira aren. Nira aren yang berkualitas untuk proses produksi gula aren akan menentukan kualitas produk gula aren yang dihasilkan. Adanya kualitas produk yang terjamin akan menimbulkan kepercayaan pelanggan kepada pelaku usaha. Kualitas akan menjadi kepuasan konsumen dan pelaku bisnis, dikarenakan kualitas barang dan jasa sangat penting untuk menciptakan pelanggan yang loyal. Dengan produk yang berkualitas tinggi akan menguntungkan pelaku bisnis dan konsumen (Sibarani & Alhazami, 2022).

Berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan diketahui bahwa adanya beragam risiko bahan baku yang pernah mereka alami selama melakukan pengolahan nira aren menjadi gula aren. Berdasarkan Tabel 4 semua risiko dominan dialami oleh pengrajin sampel kecuali risiko rasa gula aren pahit hanya 18 orang pengrajin yang mengalaminya. Namun risiko bahan baku yang paling besar memengaruhi kualitas produk gula aren yaitu nira aren rusak/asam. Penelitian yang dilakukan (Rs & Nugroho, 2017) menunjukkan kualitas produk sangat penting untuk keberlanjutan

usaha khususnya pada agroindustri. Hal ini menunjukkan, risiko pada produk ini perlu diperhatikan karena berdampak usaha untuk jangka Panjang.

Tabel 3. Kelompok risiko berasal dari sumber daya manusia.

Penyebab Risiko Produksi	Akar / Faktor Penyebab Risiko Produksi	Pengrajin	Persentase (%)
Terkena wajan panas	1.Tidak hati-hati dalam bekerja	30	100,0
	2.Tidak konsentrasi saat bekerja		
Terkena api tungku	1.Tidak hati-hati dalam bekerja	30	100,0
	2.Tidak konsentrasi saat bekerja		
Terjatuh saat pengolahan	1.Tidak memperhatikan keadaan lokasi pengolahan	5	16,7
Terkena adonan panas gula aren	1.Tidak hati-hati dalam pengadukan	30	100,0
Gula aren lengket	1.Tidak melakukan pengadukan rutin	30	100,0
	2.Tidak memperhatikan waktu pengolahan		
	3.Tidak memperhatikan kualitas nira		
Gula aren gosong	1.Kurang pengawasan	18	60,0
	2.Kurang melakukan pengadukan secara rutin		
	3.Tidak memperhatikan besar/kecil api		
	4.Waktu pemanasan yang terlalu lama		
Kayu api terbatas	1.Tidak cek ketersediaan kayu bakar secara rutin	29	96,7
Gula aren cepat mengeras	1.Telat memindahkan ke bambu cetakkan	9	30,0
	2.Kurang melakukan pengadukan		
Terkena lidi pohon/ sago	1.Tidak hati-hati saat penyadapan	30	100,0
	2.Tidak konsentrasi		
Waktu penyadapan tidak konsisten	1.Ketersediaan tenaga penyadap terbatas	30	100,0
Teknik penyadapan salah	1.Kurang pengalaman dalam menyadap	27	90,0
	2. Pemotongan mayang tidak tepat		
	3.Tidak konsentrasi saat pemotongan mayang		
Nira aren terjatuh	1.Tidak memperhatikan keamanan tali dan bambu	30	100,0
	2. Tidak memperhatikan kondisi jalan yang rusak		
Jatuh saat penyadapan	1.Tidak memperhatikan kelayakan tangga/sigai	5	16,7
	2.Tidak memperhatikan area licin		
Terluka alat sadap	1.Tidak hati-hati dalam penyadapan	10	33,3
Tertimpa tangkai pohon	1.Tidak memperhatikan kondisi pohon aren	1	3,3
Digigit serangga / hewan buas	1.Tidak menggunakan pelindung keamanan	30	100,0
	2.Tidak memperhatikan kondisi lingkungan		

Sumber: Data diolah, 2024.

3.2.3. Peralatan

Peralatan merupakan alat atau benda yang digunakan pengrajin gula aren untuk melakukan penyadapan dan mengolah nira menjadi gula aren. Adapun peralatan yang digunakan selama penyadapan nira dan proses produksi gula aren diantaranya pisau atau parang untuk menyayat mayang aren, tangga untuk memanjat, batuang atau bambu untuk menampung nira aren, tali untuk

mengikat nira di pohon dan membawa nira dari pohon ke tempat pengolahan, saringan untuk menyaring nira sebelum diolah, wajan sebagai wadah memasak nira, sudu atau pengaduk sebagai alat pengaduk, lingkuang sebagai wadah agar nira tidak tumpah saat dimasak atau dijarangkan. Semua peralatan perlu dilakukan pengecekan secara berkala untuk menghindari hal yang tidak diinginkan. Tanpa pemeliharaan yang tepat, perusahaan bisa mengalami kerugian seperti rusaknya atau tidak berfungsi baik fasilitas produksi, meningkatnya jumlah produk gagal yang mengakibatkan kerugian material akibat sering mengganti komponen pada fasilitas produksi (Siregar *et al.*, 2022).

Tabel 4. Kelompok risiko berasal dari barang.

Penyebab Risiko Produksi	Akar / Faktor Penyebab Risiko Produksi	Pengrajin	Presentase (%)
Nira rusak/asam	1. Nira cepat rusak/basi	30	100,0
Warna nira keruh(putih)	1.Tabung penampung nira tergoncang akibat angin kencang	30	100,0
Ketersediaan nira tidak stabil	1.Umur pohon sudah tua/tidak produktif 2. Cuaca tidak menentu	30	100,0
Nira terkontaminasi serangga	1.Bambu tidak ditutup	30	100,0
Nira tercampur hujan	1.Hujan terus menerus	30	100,0
Nira mengendap	1.Tabung penampung nira tergoncang akibat angin kencang	30	100,0
Tekstur gula aren lembek/lunak	1.Kadar air terlalu banyak 2.Kualitas nira tidak bagus	30	100,0
Rasa gula aren pahit	1. Kualitas nira menurun	18	60,0
Warna gula aren tidak konsisten	1.Kualitas nira menurun	30	100,0
Gula aren terkontaminasi kotoran atau debu	1.Abu masuk saat angin kencang 2.Kemasan rusak	30	100,0

Sumber: Data diolah, 2024.

Berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan bersama pengrajin dan informan kunci pada agroindustri gula aren Di Kabupaten Tanah Datar beragam risiko peralatan yang pernah dialami pengrajin seperti wajan bocor, Jaring atau lingkung rusak, saringan rusak, Bambu penampung nira bocor, Tangga patah, Pengaduk nira patah (sudu), Pisau atau parang sadapan tumpul atau patah, dan Bambu cetakan rusak. Pada Tabel 5 risiko bambu penampung bocor yang berasal dari kelompok peralatan adalah risiko yang sering dialami pengrajin, semua pengrajin sampel pernah mengalami risiko tersebut.

Tabel 5. Kelompok risiko berasal dari peralatan.

Penyebab Risiko Produksi	Akar / Faktor Penyebab Risiko Produksi	Pengrajin	Persentase (%)
Wajan bocor	1.Umur ekonomis habis	1	3,3
Jaring atau lingkung rusak	1.Umur ekonomis habis	5	16,7
Saringan rusak	1.Umur ekonomis habis	7	23,3
Bambu penampung nira bocor	1.Tabung digigit tupai atau beruang atau monyet 2. Umur ekonomis habis	30	100,0
Tangga patah	1.Umur ekonomis habis 2. Terpapar matahari terus menerus	3	10,0
Pengaduk nira patah	1.Umur ekonomis habis	5	16,7
Pisau atau parang sadapan tumpul atau patah	1.Umur ekonomis habis	3	10,0
Bambu cetakan rusak	1.Umur ekonomis habis	6	20,0

Sumber: Data diolah, 2024.

3.2.4. Alam

Faktor alam pada penelitian ini berfokus pada serangan hama penyakit dan satwa liar dan adanya bencana alam yang menghambat proses produksi. Serbuan hama merusak tanaman dan hasil pertanian masih sangat sulit untuk dihindari (Akhadi, 2022). Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan bersama pengrajin dan informan kunci pada agroindustri gula aren Di Kabupaten Tanah Datar beragam risiko dari faktor alam yang pernah dialami pengrajin gula aren diantaranya pohon aren terserang hama dan risiko angin kencang. Pada Tabel 6 semua pengrajin pernah mengalami risiko pohon terserang hama dan penyakit dan adanya angin kencang yang menghambat proses penyadapan hingga produksi gula aren.

Tabel 6. Kelompok risiko berasal dari alam.

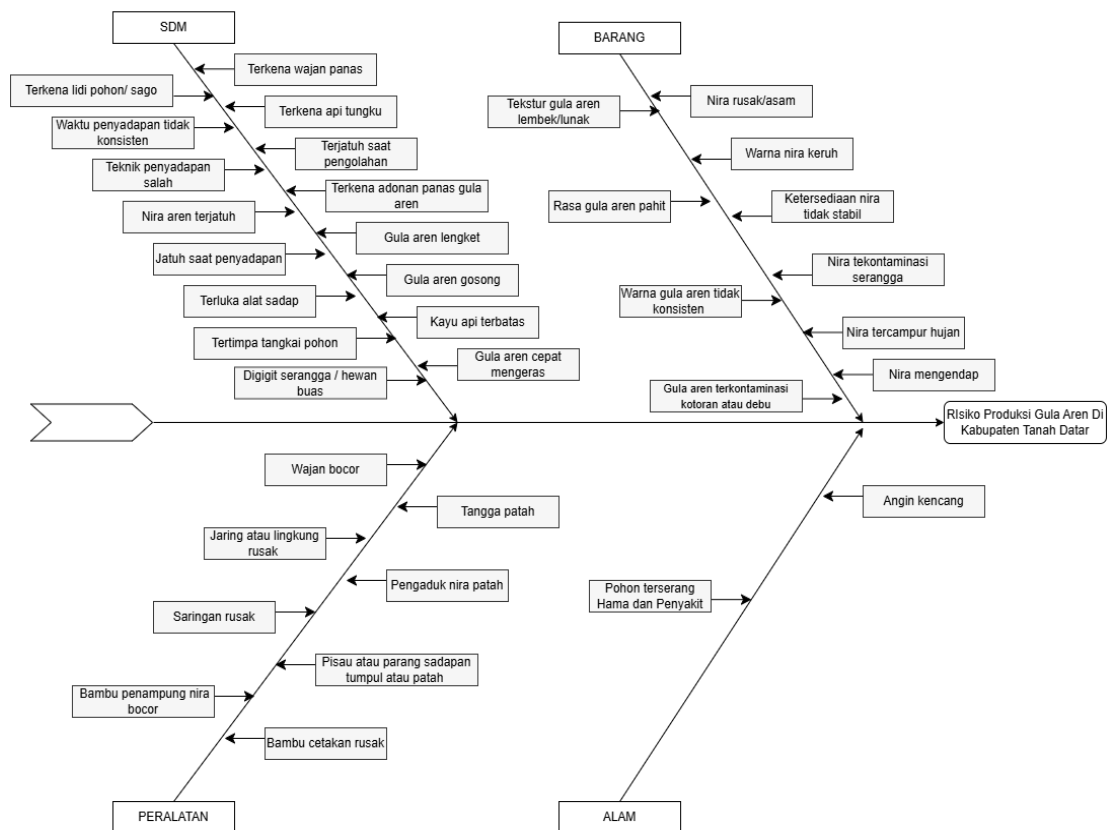
Penyebab Risiko Produksi	Akar / Faktor Penyebab Risiko Produksi	Pengrajin	Presentase(%)
Pohon terserang Hama	1.Pohon diganggu satwa liar seperti beruang, monyet, dan tupai 2. Hama kutu daun,kumbang dan ulat	30	100,0
Angin kencang	1.Perubahan iklim dan cuaca	30	100,0

Sumber: Data diolah, 2024

Setelah melakukan pengelompokan sumber risiko produksi pada agroindustri gula aren yang teridentifikasi, selanjutnya sumber risiko dikelompokkan menggunakan diagram tulang ikan seperti Gambar 1.

Gambar 2 diatas menggambarkan diagram tulang ikan agroindustri gula aren, terdapat 36 risiko yang teridentifikasi digambarkan sesuai dengan 4 kelompok penyebab risiko produksi diantaranya sumber daya manusia, barang, peralatan dan alam. Pada gambar diagram tulang ikan diatas terdapat garis-garis yang menandakan hubungan sebab akibat suatu masalah yang muncul pada agroindustri gula aren. Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan, kelompok penyebab sumber risiko pada agroindustri gula aren cetak yang berasal dari sumber daya manusia, barang

dan peralatan merupakan kelompok risiko dominan yang dialami pada agroindustri gula aren. Sesuai dengan penelitian Putri (2024) kelompok sumber daya manusia, barang dan peralatan juga menjadi risiko domain yang banyak dialami pemilik usaha agroindustri tersebut.



Gambar 2. Diagram tulang ikan identifikasi risiko produksi agroindustri gula aren di kabupaten tanah datar.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 36 sumber risiko produksi pada agroindustri gula aren di Nagari Andaleh Baruh Bukik, Kabupaten Tanah Datar. Risiko-risiko tersebut dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu sumber daya manusia, bahan baku, peralatan, metode, dan faktor alam. Berdasarkan hasil analisis, risiko yang paling besar memengaruhi produksi gula aren adalah kualitas dan ketersediaan nira yang tidak stabil, diikuti oleh faktor manusia serta peralatan. Risiko ini berkontribusi langsung pada penurunan mutu, kuantitas, dan kontinuitas produksi gula aren.

Untuk mengurangi risiko tersebut, diperlukan beberapa langkah pengendalian, antara lain: (1) penerapan SOP sanitasi dan penggunaan wadah nira tertutup, (2) pelatihan teknis bagi penyadap agar konsisten dalam waktu dan cara kerja, (3) pemeliharaan dan peremajaan alat produksi secara berkala, serta (4) dukungan kelembagaan berupa akses informasi cuaca dan fasilitasi sarana produksi. Upaya pengendalian ini diharapkan mampu menstabilkan produksi, menjaga kualitas gula aren, dan memperkuat keberlanjutan usaha pengrajin di daerah penelitian.

Singkatan yang Digunakan

Tidak ada singkatan yang digunakan.

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Afdhoal Khairul: Persiapan, Penulisan draf awal, Olah data, Kurasi Data. **Nofialdi:** Perolehan Dana, Konseptualisasi, Metodologi, Pengawasan. **Afrianiingsih Putri:** Perolehan Dana, Konseptualisasi, Metodologi, Pengawasan.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan atau kepentingan yang bersaing.

Ucapan Terima Kasih

Kami ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Andalas yang telah memberikan dukungan penelitian berupa dana hibah penelitian pada Skema Penelitian Skripsi Sarjana (PSS) dengan nomor kontrak: 273UN16.19/PT.01.03/PSS/2024 Tahun Anggaran 2024.

Daftar Pustaka

- Agatha, M. K., & Wulandari, E. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 4(3), 772–778. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/agroinfoaluh/article/view/1643>
- Akhadi, M. (2022). *Nuklir untuk ketahanan pangan dunia*. CV. Budi Utama.
- Ambarita, J. P., & Kartika, I. N. (2015). Pengaruh Luas Lahan, Penggunaan Pestisida, Tenaga Kerja, Pupuk Terhadap Produksi Kopi Di Kecamatan Pekutatan Kabupaten Jemberana. *E-Jurnal EP Unud*, 4(7), 776–793. <https://media.neliti.com/media/publications/44553-ID-pengaruh-luas-lahan-penggunaan-pestisida-tenaga-kerja-pupuk-terhadap-produksi-ko.pdf>
- Bakri, Daga, R., & Samad, A. (2022). Analisis Manajemen Resiko dan Dampak Ekonomi pada Petani Gula Merah di Desa Mangkawani. *Jurnal Sains Manajemen Nitro*, 1(1), 1–17. <https://doi.org/10.56858/jsmn.v1i1.76>
- Gaspersz, V. (1997). *Manajemen Kualitas: Penerapan Konsep-Konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total*. PT Gramedia Pustaka.
- Gusti, I. M., Gayatri, S., & Prasetyo, A. S. (2022). Pengaruh Umur, Tingkat Pendidikan Dan Lama Bertani Terhadap Pengetahuan Petani Tentang Manfaat Dan Cara Penggunaan Kartu Tani Di Kecamatan Parakan, Kabupaten Temanggung. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 19(2), 209–221. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v19i2.926> <https://ejournal.jatengprov.go.id/index.php/jurnaljateng/article/view/926>
- Hariance, R., Paloma, C., Raesi, S., & Putri, A. (2023). Identifikasi Sumber Risiko Produksi Manggis Di Kampung Tematik Pauh Kota Padang. *Jurnal Agri Sains*, 7(2). <http://ojs.umbungo.ac.id/index.php/JAS/index>
- Kementerian Pertanian (2023). Statistik Perkebunan Unggulan Nasional. *Sekretariat Dirjend Perkebunan Kementerian Pertanian*, 1–23. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/?publikasi=buku-publikasi-statistik-2016-2018>
- Melani, S. S., Sulistyowati, L., & Trimo, L. (2021). Sumber Risiko dan Mitigasi Risiko Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) di Kecamatan Jatisari Kabupaten Karawang. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(2), 1756–1769.

- <https://jurnal.unigal.ac.id/mimbaragribisnis/article/view/5613>
- Melly, S., Hadiguna, R. A., Santosa, & Nofialdi. (2019). Manajemen Risiko Rantai Pasok Agroindustri Gula Merah Tebu di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 133–144. <https://industria.ub.ac.id/index.php/industri/article/view/447>
- Mukti, G. W., Kusumo, R. A. B., & Nursyamsiyah, N. (2016). Model Bisnis Usaha Agribisnis “Kelompok Tani Katata”: Sebagai Inspirasi Bisnis Bagi Usaha Kecil Agribisnis. *Agriekonomika*, 5(2). <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v5i2.1796>
- Paloma, C., Putri, A., & Yusmarni, Y. (2019). Analisis Risiko Produksi Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Kabupaten Solok (Studi Kasus di Kecamatan Lembah Gumanti). *JOSETA: Journal of Socio-Economics on Tropical Agriculture*, 1(3), 84–93. <https://doi.org/10.25077/joseta.v1i3.185>
- Paloma, C., Hariance, R., Raesi, S., & Putri, A. (2024). Farmers' Risk Perception, Risk Aversion on Manggosteen Production (Case Study in Pauh Thematic Village). *Buletin Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo*, 26(1), 1-8. <https://doi.org/10.37149/bpsosek.v26i1.949>
- Putri, D. (2024). *Analisis Risiko Produksi Pada Agroindustri Marning Jagung (Studi Kasus : Kwt UP3HP Scorbia Kecamatan Kinali Kabupaten Pasaman Barat)* [Thesis]. <http://scholar.unand.ac.id/474703/>
- Putri, A., Yusmani, Y., Paloma, C., & Zakir, Z. (2018). Kinerja Faktor Produksi Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 189–197. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.03.7>
- Raesi, S., Putri, A., & Sinensis, V. (2025). Pendekatan Analisis Fishbone Untuk Identifikasi Risiko Produksi Padi Di Kecamatan Ranah Pesisir Kabupaten Pesisir Selatan. *JAS (Jurnal Agri Sains)*, 9(1), 38-48. : <https://doi.org/10.36355/jas.v9i1.1762>
- Reason, J. (1990). *Human error*. Cambridge [England]; New York : Cambridge University Press.
- Rs, I. A., & Nugroho, R. L. (2017). Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Kinerja Perusahaan Kecil. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 14(1), 37. <https://doi.org/10.25124/jmi.v14i1.350>
- Sibarani, H., & Alhazami, L. (2022). Analisis Pengaruh Kualitas Bahan Baku Dan Proses Produksi Terhadap Kualitas Produk Pada Perusahaan Pt. Xyz. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Ekonomi*, 1(2), 094–113. <https://doi.org/10.55606/jurrie.v1i2.372>
- Sidik, M. A. M., & Fauziyah, E. (2021). Pengelolaan Risiko Pada Usaha Pengolahan Kopi “Ud Princess” Di Kabupaten Pamekasan. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 14(2), 257. <https://doi.org/10.33512/jat.v14i2.13279>
- Siregar, C. T. N., Kindangen, P., & Palandeng, I. D. (2022). Evaluasi Pemeliharaan Mesin dan Peralatan Produksi PT. Multi Nabati Sulawesi (MNS) Kota Bitung. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 10(3), 428. <https://doi.org/10.35794/emba.v10i3.42362>
- Statistik, K. T. D. (2017). *Kabupaten Tanah Datar Dalam Angka* (Vol. 11, Issue 1, p. 584). CV. Adyta (Cetakan I: Agustus 2018) Dilarang. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Statistik, K. T. D. (2018). *Kabupaten Tanah Datar Dalam Angka* (p. 553). CV. Adyta (Cetakan I: Agustus 2019). <https://tanahdatarkab.bps.go.id/id/publication/2018/08/16/04faeadd78c8e4078b50682/kabupaten-tanah-datar-dalam-angka-2018.html>
- Statistik, K. T. D. (2019). *Kabupaten Tanah Datar Dalam Angka* (p. 561). CV. Adyta (Cetakan I:

- Agustus 2019).
<https://tanahdatarkab.bps.go.id/id/publication/2019/08/16/d453726dd5df5c4a9cb2c314/kabupaten-tanah-datar-dalam-angka-2019.html>
- Statistik, K. T. D. (2020). *Kabupaten Tanah Datar Dalam Angka* (p. 549). CV. Adyta (Cetakan I: Maret 2021).
<https://tanahdatarkab.bps.go.id/id/publication/2020/04/27/af473a0a068874610a04316d/kabupaten-tanah-datar-dalam-angka-2020.html>
- Statistik, K. T. D. (2021). *Kabupaten Tanah Datar Dalam Angka* (p. 493). CV. Adyta (Cetakan I: Maret 2022).
<https://tanahdatarkab.bps.go.id/id/publication/2021/02/26/39234e0d32325792404a0e7f/kabupaten-tanah-datar-dalam-angka-2021.html>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Bisnis*. CV. Alfabeta.
- Suri, P. I., Zevaya, F., & Parkhurst, H.,(2024). Potensi Dan Prospek Industri Gula Aren Di Indonesia. *Journal of Islamic Economics and Finance*, 2(2), 251-264.
<https://jurnal.stikes-ibnusina.ac.id/index.php/JUREKSI/article/download/1462/1642/6549>
- Triana, L., Syahni, R., Nofialdi, & Yeni, Y. H. (2025). Hubungan Modal Sosial, Modal Insani, dan Orientasi Kewirausahaan dalam Mendukung Ketahanan Bisnis pada Industri Kopi Bubuk di Kabupaten Tanah Datar. *Agroteknika*, 8(1), 39–53.
<https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i1.508>
- Trisnawati, L., Barbara, B., & Anggreini, T. (2018). Analisis Kontribusi Pendapatan Petani Padi Sawah di Kabupaten Barito Selatan. *J-SEA (Journal Socio Socio-Economics Agricultural)*, 13(1), 37-49. <https://www.neliti.com/id/publications/296175/analisis-kontribusi-pendapatan-petani-padi-sawah-di-kabupaten-barito-selatan>
- Yusmarni, Y., Putri, A., Paloma, C., & Zakir, Z. (2020). Production analysis of smallholding arabica coffee farm in the district of Solok, West Sumatra, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 583(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/583/1/012020>