

***Lean Manufacturing* dengan PDCA untuk Peningkatan Kualitas Gula Semut Aren di PT. XYZ**

¹Monalisa Rexoprodjo, ²Abdul Rasyid, ³Monica Pratiwi, ⁴Esta Larosa

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

²Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
e-mail: mmonalisa579@gmail.com

Abstrak

Gorontalo memiliki ±496.000 pohon aren, namun 60% belum diolah, dan sebagian besar dimanfaatkan untuk miras. PT. XYZ hadir mengalihkan fokus petani ke produksi Gula Semut Aren. Produk turunannya meliputi Gula Semut Aren, Batok, dan Cair. Gula Batok merupakan hasil olahan ulang produk cacat dari Gula Semut, yang tentunya memerlukan waktu dan biaya tambahan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab cacat, yaitu tekstur menggumpal akibat pH air nira di bawah standar (6–7). Metode *Lean Manufacturing* dengan PDCA diterapkan sebagai solusi, disertai inovasi penggunaan jaring buah rambusa (*Passiflora foetida*) sebagai antibakteri dan antioksidan. Hasilnya, nilai DPU turun dari 0,0845 menjadi 0, membuktikan peningkatan kualitas dan fokus produksi pada Gula Semut Aren.

Kata kunci: *Lean Manufacturing*, PDCA, Gula Semut Aren, Rambusa, Kualias Produk

Abstract

*Gorontalo has ±496,000 palm trees, yet 60% are unprocessed, and mostly used for alcohol. PT XYZ is here to shift farmers' focus to Aren Ant Sugar production. Its derivative products include Aren Ant Sugar, Batok, and Liquid. Batok Sugar is the result of reprocessing defective products from Ant Sugar which certainly requires additional time and costs. This research aims to identify the cause of the defect, which is a lumpy texture due to the pH of the nira water being below the standard (6-7). The Lean Manufacturing method with PDCA was applied as a solution, along with the innovation of using rambusa fruit net (*Passiflora foetida*) as an antibacterial and antioxidant. As a result, the DPU value dropped from 0.0845 to 0, proving an improvement in quality and production focus in Aren Ant Sugar.*

Keywords: *Lean Manufacturing*, PDCA, palm ant sugar, *Passiflora foetida*, Product Quality

Diterima : Februari 2025

Disetujui : Mei 2025

Dipublikasi : Juni 2025

©2025 Monalisa Rexoprodjo, Abdul Rasyid, Monica Pratiwi, Esta Larosa
Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki potensi besar dalam sektor perkebunan, salah satunya komoditas gula aren. Tanaman ini berasal dari Indonesia dan tersebar luas di Asia Selatan dan Tenggara, termasuk Malaysia, Filipina, India, kamboja, Laos, Vietnam, Birma (Myanmar), Thailand dan Srilanka (Hikmah et al., 2022). Pohon aren tumbuh liar diberbagai tempat, seperti dataran rendah hingga pegunungan setinggi 1.400 mdpl. Akar aren yang dalam mampu menahan erosi dan menyimpan air. Hasil utamanya adalah nira, cairan dari bunga jantan yang mengandung gula 10-15%. Nira ini dapat diolah menjadi berbagai produk seperti minuman beralkohol, gula aren, gula semut, sirup, cuka, nata de arenga dan etanol (Tilaar et al., 2023).

Provinsi Gorontalo memiliki sekitar 496.000 pohon aren, namun pemanfaatannya belum optimal: 25% diolah menjadi produk seperti gula semut, 15% menjadi alkohol (Cap Tikus), dan 60% belum dimanfaatkan. Meski dijuluki Serambi Madinah, Gorontalo menghadapi masalah peredaran MIRAS. Pada 2020, terdapat 230 kasus pidana terkait konsumsi MIRAS, dengan 266.000 liter senilai Rp9,57 miliar dimusnahkan. Produksi MIRAS meski menguntungkan sebagian warga, bertentangan dengan nilai agama dan ketertiban umum. (Sejahtera, 2021). Produk turunan aren yang dihasilkan meliputi gula semut, gula batok, dan gula cair. Gula batok merupakan hasil olahan ulang dari produk cacat gula semut sebagai upaya perusahaan meminimalkan limbah. Namun, proses ini membutuhkan waktu dan biaya tambahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi penyebab cacat produk dan memberikan solusi untuk meningkatkan produktivitas melalui pendekatan *Lean Manufacturing* dengan PDCA.

Lean manufacturing merupakan konsep untuk meningkatkan *responsiveness* melalui usaha pengurangan pemborosan (*waste*), *continuous improvement* dan *cost reduction* (Rosikin et al., 2024). *Lean manufacturing* dalam dua dekade terakhir bisa dibidang merupakan metodologi yang paling menonjol untuk meningkatkan kinerja operasional di perusahaan manufaktur (Buer et al., 2021) Untuk perbaikan yang akan dilakukan secara berkesinambungan pada penelitian ini akan menerapkan perbaikan dengan mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan dengan menerapkan atau menggunakan metode PDCA, dimana metode PDCA ini merupakan suatu metodologi pemecahan masalah iterative yang banyak diaplikasikan untuk pengendalian mutu secara statistik dan berkelanjutan (Rosikin et al., 2024). Siklus PDCA yang terdiri dari 4 tahap (*Plan, Do, Check, dan Action*) merupakan program perbaikan atau peningkatan mutu produksi (Fatma et al., 2020). Dr. W. Edwards Deming, yang menemukan siklus Deming (*Deming cycle/ Deming Wheel*), dimana kualitas dapat dikendalikan melalui proses terus-menerus dan berkesinambungan (*continuous process improvement*), melalui penerapan PDCA (Dhani & Mayasari, 2022).

Metode

Penelitian ini menggunakan Metode *Lean Manufacturing* dengan PDCA (*Plan-Do-Check-Action*). Rencana (*plan*) berkaitan dengan mengidentifikasi *waste*, melakukan pengukuran dengan diagram pareto, mengidentifikasi penyebab masalah dengan diagram sebab akibat dan menetapkan target. Perumusan (*Do*) berkaitan dengan perumusan masalah yang telah dilakukan pada tahap *plan* menggunakan bantuan analisis 5W+1H (*What, Where, Why, Who, When dan How*). Periksa (*check*) adalah penerapan dari rumusan yang telah dibuat pada tahap *do*. Setelah dilakukan penerapan,

kemudian dilakukan evaluasi terhadap rumusan yang diterapkan. Tindak (*act*) berkaitan dengan standarisasi prosedur baru untuk menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya. Siklus PDCA berputar secara berkesinambungan, dalam arti bahwa segera setelah suatu perbaikan tercapai, dapat memberikan inspirasi untuk perbaikan selanjutnya (Anciella et al., 2022).

Hasil dan Pembahasan

Hasil

PDCA

Alat bantu dalam pengendalian kualitas sangat berguna untuk meningkatkan produktivitas. Berikut merupakan langkah-langkah dalam menggunakan alat pengendalian kualitas dengan PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) (MAULANA, 2022):

Plan (Perencanaan)

Pada tahap ini, peneliti melakukan identifikasi *waste* (pemborosan), mengukur dengan menggunakan diagram pareto, mengidentifikasi masalah dengan diagram sebab akibat dan menetapkan target.

Identifikasi *Waste*

Tabel 1. Jenis *Waste* Pada PT. XYZ

Jenis <i>Waste</i>	Di Lapangan	Dampak
<i>Waiting</i>	Pekerja menunggu bahan baku/air nira dari kebun	Air nira mengalami fermentasi karena kontaminasi bakteri (Albaar et al., 2022).
	Menunggu selesai pemasakan karena keterbatasan mesin	Menurunkan produktivitas
<i>Transportation</i>	Jarak pengambilan air nira	Pemborosan waktu
<i>Defect</i>	Gula semut menggumpal	Produk tidak layak jual karena tidak memenuhi standar dan pemborosan bahan baku.

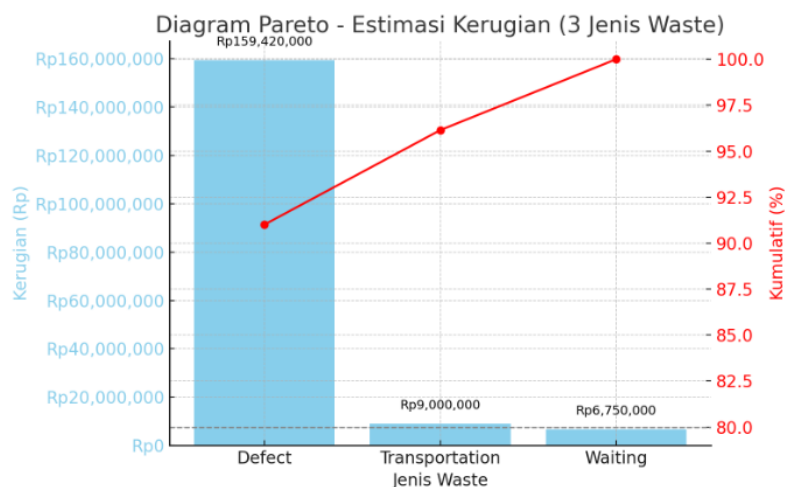
Pengukuran

Pengukuran dilakukan menggunakan alat bantu pengendalian kualitas yaitu diagram pareto.

Tabel 1. Data Estimasi Kerugian Biaya Akibat *Waste* Selama 1 Tahun Produksi

No	Jenis <i>Waste</i>	Estimasi Kerugian (Rp)	Persentase (%)	Kumulatif (%)
1	<i>Waiting</i>	6.750.000	3,86	3,86%
2	<i>Transportation</i>	9.000.000	5,14	9%
3	<i>Defect</i>	159.420.000	91	100%

Total	175.170.000	100%
--------------	--------------------	-------------



Gambar 1. Diagram Pareto Jenis Waste

Diagram di atas menunjukkan bahwa 80% dari pemborosan berasal dari waste defect (91%). Dengan prinsip pareto (80/20), fokus perbaikan pertama harus diarahkan pada defect, karena defect memberi kontribusi atau pengaruh terbesar terhadap ketidakefisien produksi.

Identifikasi Defect (Produk Cacat)

Tabel 2. Identifikasi Produk Cacat

No	Jenis Kecacatan	Identifikasi Jenis Kecacatan
1	Tekstur Menggumpal	Jenis cacat dimana produk menggumpal yang mengakibatkan tekstur dari produk tersebut menjadi keras
2	Warna Tidak Merata	Jenis cacat dimana warna pada produk menjadi lebih gelap ataupun pucat

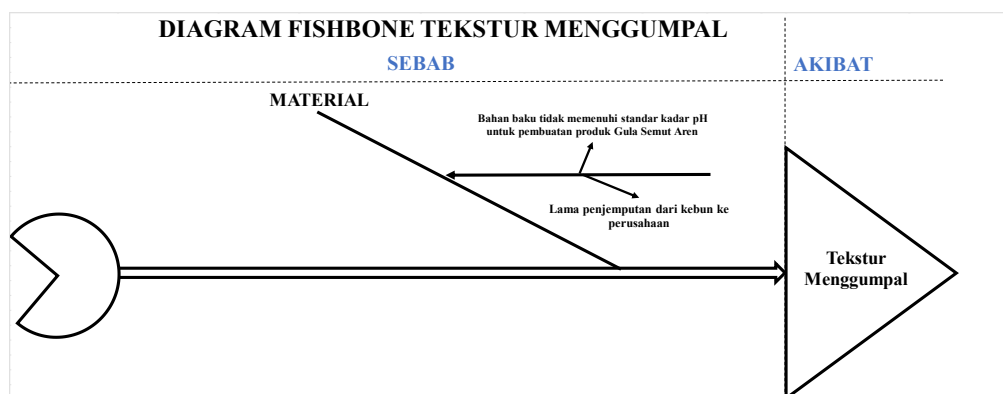
Tabel 4. Data Produk Cacat Gula Semut Aren

NO	BULAN	PRODUKSI PERBULAN (KG)	Banyak Cacat (kg)		Total	Persentase
			Tekstur Menggumpal	Warna Tidak Merata		
1	Sep-23	4.000	316	7	323	12,16%
2	Oct-23	4.000	316	-	316	11,89%
3	Nov-23	4.000	309	12	321	12,08%
4	Dec-23	4.000	309	-	309	11,63%
5	Jan-24	6.000	590	5	595	22,39%
6	Feb-24	750	56	-	56	2,11%
7	Mar-24	960	74	-	74	2,79%
8	Apr-24	988	69	-	69	2,60%
9	May-24	5.840	548	-	548	20,62%

10	Jun-24	150	12	-	12	0,45%
11	Jul-24	275	23	-	23	0,87%
12	Aug-24	176	11	-	11	0,41%
Total			31.139	24	2657	100%
Persentase			99,10%	0,90%	100%	

Tabel di atas merupakan jumlah produksi dari bulan September 2023-Agustus 2024, dengan setiap bulannya terdapat angka produk cacat yang jumlahnya cukup banyak. Dari 2 jenis kecacatan di atas, cacat tekstur menggumpal merupakan jenis kecacatan paling berpengaruh besar dalam ketidakefisien produksi. Maka perlu adanya identifikasi agar dapat melakukan tindakan perbaikan.

Identifikasi Penyebab Masalah



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Tekstur Menggumpal

Dari diagram di atas, menunjukkan bahwa akibat terjadinya cacat tekstur menggumpal disebabkan oleh material dimana bahan baku air nira dalam pembuatan gula semut aren tidak memenuhi standar kadar pH yang digunakan yaitu 6-7. Hal ini juga disebabkan oleh lama penjemputan air nira dari kebun ke Perusahaan.

Menetapkan Target

Setelah mengetahui cacat yang paling besar pengaruhnya terhadap ketidakefisien produksi pada Gula Semut Aren, kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Target penurunan DPU untuk cacat tekstur menggumpal yaitu lebih rendah dari nilai DPU cacat sebelum dilakukan perbaikan.

Tabel 5. Data Kecacatan Gula Semut Aren

No	Jenis Cacat (kg)	Banyak Cacat (kg)	DPU
1	Tekstur Menggumpal	2.633	0,0845
Total		2.633	
Total Produksi		31.139	

$$DPU = \frac{\text{Banyak Cacat}}{\text{Total Produksi}}$$

$$DPU_{\text{Tekstur Menggumpal}} = \frac{2.633}{31.139} = 0,0845$$

Do (Perumusan)

Tahap ini merumuskan hasil identifikasi pada tahap plan, yang menunjukkan bahwa waste paling dominan adalah defect (91%), dengan dua jenis cacat utama: tekstur menggumpal dan warna tidak merata. Cacat tekstur menggumpal merupakan yang paling signifikan (99,10%) terhadap ketidakefisienan produksi, sehingga menjadi fokus utama perbaikan. Perumusan masalah dilakukan dengan analisis 5W+1H.

Tabel 6. Langkah Perbaikan dengan 5W+1H

Penyebab Dominan	What	Why	Where	When	Who	How	Penanggung Jawab
Pokok Pembahasan	Apa tindakan yang dilakukan?	Mengapa tindakan ini dilakukan?	Dimana tindakan ini dilakukan?	Kapan tindakan ini dilakukan?	Siapa yang melakukannya?	Bagaimana tindakan ini dilakukan?	
Bahan baku air nira tidak memenuhi standar pH 6-7	Menambahkan pengawet alami yaitu jaring buah rambusa pada penampungan air nira	Untuk mencegah terjadinya kerusakan air nira	Ditempat penampungan air nira	Mulai Desember 2024	Petani penyadap atau pekerja kebun yang bertugas mengumpulkan air nira	Jaring buah rambusa dimasukkan ke dalam penampungan dan dilakukan sebelum menampung air nira	Peneliti



Gambar 3. Uji coba penerapan penambahan jaring buah rambusa

Check

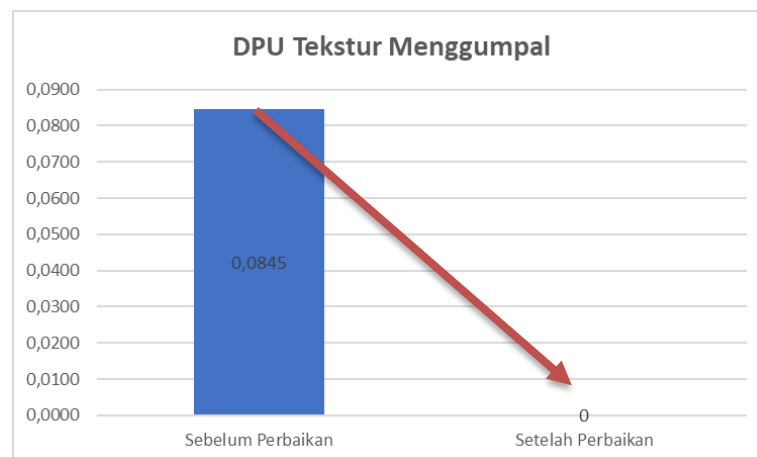
Setelah merumuskan langkah perbaikan pada tahap do, dilakukan penerapan dengan analisis 5W+1H. Diuji penambahan 20 gram jaring buah rambusa per 1 liter air nira. Hasilnya, gula tidak menggumpal dan bertekstur seperti pasir sesuai standar gula semut aren, menunjukkan bahwa jaring buah rambusa efektif mencegah kerusakan air nira. Evaluasi dilakukan setelah perbaikan pada 15 Januari 2025.

Tabel 7. Data Jumlah Produksi dan Produk Cacat Gula Semut Aren Periode Desember 2024-Januari 2025

No	Periode	Jumlah Produksi (kg)	Jumlah Produk Cacat Tekstur Menggumpal (kg)
1	Desember 2024	540	-
2	1-15 Januari 2025	270	-
Total		810	-

Tabel 8. Data Kecacatan Tekstur Menggumpal

No	Jenis Cacat (kg)	Banyak Cacat (kg)	DPU
1	Tekstur Menggumpal	-	0
Total		-	0
Total Produksi		810	



Gambar 4. Target Penurunan DPU Tekstur Menggumpal

Diagram menunjukkan penurunan DPU dari 0,0845 menjadi 0 setelah perbaikan, sesuai target pada tahap *plan*. Hal ini membuktikan bahwa jaring buah rambusa efektif mencegah kerusakan air nira penyebab tekstur menggumpal pada gula semut aren.

Action

Action atau standarisasi merupakan upaya pencegahan timbulnya masalah yang sama dikemudian hari, dengan dibuatkan SOP untuk produksi gula semut aren selanjutnya.

Pembahasan

Interpretasi Hasil Penerapan Siklus PDCA

Pada tahap *plan*, diidentifikasi waste utama dalam produksi, yaitu defect. Dua jenis cacat ditemukan: tekstur menggumpal dan warna tidak merata, dengan fokus perbaikan pada tekstur menggumpal karena dampaknya paling besar. Analisis akar masalah menunjukkan penyebab utama adalah bahan baku dengan pH di bawah standar akibat keterlambatan penjemputan air nira, yang memicu fermentasi dan kontaminasi mikroba. Target penurunan DPU untuk cacat tekstur menggumpal yaitu lebih rendah dari nilai DPU cacat sebelum dilakukan perbaikan.

Pada tahap *do*, melakukan perumusan terhadap permasalahan yang ada dengan menggunakan bantuan analisis 5W+1H (*what, where, why, who, when* dan *how*). Perumusan yang diperoleh yaitu dengan adanya penambahan jaring buah rambusa untuk mencegah kerusakan air nira sebagaimana yang menjadi permasalahan utamanya.

Pada tahap *Check*, dilakukan evaluasi penerapan perbaikan dengan menambahkan 20 gram jaring buah rambusa per 1 liter air nira. Penerapan solusi berhasil menurunkan DPU cacat tekstur menggumpal dari 0,0845 menjadi 0, sesuai dengan target yang ditetapkan pada tahap perencanaan. Namun, hasil ini perlu dilakukan kajian lebih lanjut karena pengujian dilakukan dengan rentang waktu yang singkat serta efek jangka panjang dari penggunaan jaring buah rambusa.

Pada tahap *Action*, dilakukan standarisasi berupa penyusunan standar operasional produksi (SOP) untuk mencegah masalah berulang dengan menambahkan 20 gram jaring buah rambusa per 1 liter air nira. Jaring dimasukkan ke wadah penampungan sebelum air nira ditampung, lalu disaring sebelum diolah. Jaring hanya digunakan sekali pakai. Meskipun demikian, SOP yang disusun perlu terus dilakukan pengawasan dan evaluasi mengingat ketersediaan jaring buah rambusa yang terbatas hingga ada solusi yang lebih baik dan berkelanjutan.

Fatma (2020) mengemukakan bahwa PDCA merupakan program perbaikan atau peningkatan mutu produksi. Selain itu, Dhani pada tahun 2022 juga menjelaskan bahwa kualitas produk mampu dikendalikan melalui proses terus menerus dan berkesinambungan dengan penerapan PDCA. Kajian ini relevan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa melalui penerapan PDCA peneliti mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi perbaikan yang dapat dievaluasi lebih lanjut untuk hasil yang berkelanjutan.

Hasil penelitian ini mendukung temuan dari Hayu Kartika (2020) dengan judul penelitian "Penerapan *Lean Kaizen* untuk Meningkatkan Produktivitas *Line Painting*

pada Bagian Produksi *Automotive* dengan Metode PDCA yang menyatakan bahwa melakukan penerapan *Lean* ini dapat meningkatkan produktivitas yang cukup signifikan. Penelitian ini juga melengkapi studi oleh Rama Dhani, Andhika Mayasari (2022) dengan judul “Penerapan Prinsip Kaizen dalam Metode PDCA Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Produk Gentong, yang mengusulkan solusi yaitu dengan menerapkan konsep *kaizen* dan siklus PDCA sebagai upaya perbaikan kualitas secara terus menerus.

Penggunaan jaring buah rambusa sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan kualitas produk, pada penelitian ini didukung oleh hasil penilitan yang dilakukan oleh Utami (2017) bahwa ekstrak jaring rambusa dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini relevan dengan penelitian oleh Ram (2021) yang menjelaskan bahwa organisme yang bertanggung jawab terhadap perubahan penurunan kadar Ph air nira adalah *Saccharomyces cereviceae* dan *Schizosaccharomyces pombe* dari golongan khamir dan dari golongan bakteri yaitu *Lactobacillus plantarum* serta *Leuconostoc mesentroides*.

Kesimpulan

Cacat produk gula semut aren berupa tekstur menggumpal disebabkan oleh bahan baku air nira yang tidak memenuhi standar pH (6–7), sehingga memicu kontaminasi mikroba dan mengganggu proses kristalisasi. Penerapan metode PDCA menunjukkan hasil positif dalam mengurangi kecacatan dengan inovasi penggunaan jaring buah rambusa (*Passiflora foetida*) yang bersifat antibakteri dan antioksidan. Hasilnya, nilai DPU cacat tekstur menggumpal turun dari 0,085 menjadi 0. Namun, perlu dicatat bahwa penelitian ini masih terbatas dalam jangka panjang. Evaluasi teknis lebih lanjut perlu dilakukan untuk mencegah adanya risiko baru yang timbul.

Daftar Pustaka

- Albaar, N., Rasulu, H., Husen, J., & Wulansari, A. (2022). Socialization of Chitosan as Natural Preservation for Palm Tree's (*Arenga pinnata* Merr.) Sap in Akelamo, Central Oba. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.32502/altifani.v2i2.4610>
- Anciella, R., Permadi, S., & Bakhtiar, A. (2022). *PENERAPAN PRINSIP KAIZEN DALAM PEMBUATAN PIPA BAJA PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI PT. INDONESIA STEEL TUBE WORKS (Studi Kasus : PT Indonesia Steel Tube Works)*. 1–10
- Arenga Indonesia. (2020, Februari 14). Rambusa pengawet nira aren. Gula Aren Organik. <https://www.gulaarenorganik.com/2020/02/rambusa-pengawet-nira-aren/>
- Buer, S. V., Semini, M., Strandhagen, J. O., & Sgarbossa, F. (2021). The complementary

- effect of lean manufacturing and digitalisation on operational performance. *International Journal of Production Research*, 59(7), 1976–1992. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1790684>
- Changestu, D. A., Situmorang, C. A., & Elya, B. (2023). Potensi aktivitas antibakteri daun rambusa (*Passiflora foetida* L.) sebagai pengobatan tradisional. *Indonesian Natural Resources and Pharmacognosy Journal*, 2(1), 18–23. <https://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/INRPJ/article/view/7190>
- Dhani, R., & Mayasari, A. (2022). Penerapan Prinsip Kaizen dalam Metode PDCA Sebagai Upaya Perbaikan Kualitas Produk Gentong. *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, 1(2), 24–33. <https://doi.org/10.33752/invantri.v1i2.2321>
- Fatma, N. F., Ponda, H., & Handayani, P. (2020). Penerapan Metode PDCA Dalam Peningkatan Kualitas Pada Product Swift Run di PT . Panarub Industry *Application of PDCA Method for Quality Improvement in Swift Run Product at PT . Panarub Industry*. 5(1), 34–45.
- Guslim, A. (2021). *Pengaruh Penambahan Daun Rambusa (Passiflora foetida L.) dan Kulit Bissapaeng sebagai Pengawet terhadap Kualitas Nira Aren (Arenga pinnata Merr.)* [Skripsi, Universitas Hasanuddin]. Universitas Hasanuddin Repository. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/12450/>
- Hikmah, H., Fadillah, M. A., & Putra, A. P. (2022). Industri Rumah Tangga Gula Aren Semut di Desa Hariang Kecamatan Sobang Kabupaten Lebak, 1999-2019. *Fajar Historia: Jurnal Ilmu Sejarah dan Pendidikan*, 6(1), 141–157. <https://doi.org/10.29408/fhs.v6i1.5528>
- Hutami, R., Pribadi, M. F. I., Nurcahali, F., Septiani, B., Andarwulan, N., Sapanli, K., Zuhud, E. A. M., Al Manar, P., Ichsan, N., & Wahyudi, S. (2023). Proses Produksi Gula Aren Cetak (*Arenga pinnata*, Merr) Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 5(2), 119–130. <https://doi.org/10.30997/jiph.v5i2.10237>
- Koesnadi, E. A., Susanti, R., & Puspitasari, R. A. (2021). Pengaruh waktu ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun rambusa (*Passiflora foetida* L.) menggunakan metode microwave assisted extraction (MAE). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4), 221–228. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/itepa/article/view/82284>
- MAULANA, M. R. (2022). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT DENGAN METODE PDCA (Studi Kasus: Aya Cake And Cookies)*.
- Ram, M. R. (2021). SKRIPSI PENGARUH PENAMBAHAN DAUN RAMBUSA (*Passiflora foetida* L) SEBAGAI PENGAWET ALAMI TERHADAP NIRA

- NIPAH (*Nypa fruticans* Wurmb.). *Repository UNHAS*, 5.
- Rosikin, R., Rahayu, S., & Khofiyah, N. A. (2024). Analisis Lean Manufacturing untuk Menurunkan Cycle Time Proses Assembly Menggunakan Metode PDCA di PT X. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 17103-17119.
- Sejahtera, P. S. M. (2021). PT. XYZ. In PT. XYZ.
- Tilaar, P. T., Mandei, J. R., Oilly, E., Laoh, H., Program, M., Agribisnis, S., Pertanian, F., Ratulangi, U. S., Program, D., Agribisnis, S., Pertanian, F., & Ratulangi, U. S. (2023). Analisis Keuntungan Usaha Gula Aren Di Desa Ranoiapo Kecamatan Ranoyapo Analysis Of Palm Sugar Business Profits In Ranoiapo Village, Ranoyapo District PENDAHULUAN Latar Belakang Salah satu sub sektor pertanian yang cukup penting keberadaannya dalam pemba. 19(September), 1745–1756. Budianto, E. (2010). *Sistem informasi geografis dengan arc view*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Utami, R. D., Sulistyowati, E., & Budiman, Y. (2017). Antibacterial activity of passiflora foetida leaf and fruit extract. *Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 4(2), 1-6.