

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O. 2016. *Chocolate Science and Technology*. Second Edition. United Kingdom: Wiley Blackwell.
- Ariyanti, M. 2017. Karakteristik Mutu Biji Kakao (*Theobroma Cacao L*) dengan Perlakuan Waktu Fermentasi Berdasar SNI 2323:2008. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan* Vol. 12 No. 1 Juni 2017: 34- 42
- Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. (2017). Penerapan Metode FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Untuk Kuantifikasi Dan Pencegahan Resiko Akibat Terjadinya Lean Waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 6(1),45–57.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/poros/article/download/14864/14430>.
- Apriyanto, M., Mardesci, H., & Rujiah, R. (2020). Perubahan Asam Asetat, Total Polifenol Dan Warna Biji Kakao Asalan Selama Fermentasi. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 15(1), 10. <https://doi.org/10.33104/jihp.v15i1.5573>
- Ardyansyah, R. (2019). *Analisis Penyebab Cacat Produk Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada PT. Sinar Sanata Electronic Industry*. 48.
- Ardhayanti, R. (2020). Panen dan Pasca Panen. *Sinar Tani*, 3516, 6-16.
- Botutihe, F., Kusumaningrum, M. Y., & Jambang, N. (2020). Strategi Pemenuhan Syarat Mutu Standar Nasional Indonesia (Sni) Biji Kakao Fermentasi. *Jurnal TeknologiPertanian*, 21(3), 191–202.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.5>
- BSN. (2008). *SNI Biji Kakao Amandemen 1*. SNI 2323:2(1), 1–37.
- Cholilalah, Rois Arifin, A. I. H. (1967). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 82–95.
- Civilization, I., TEMA 19, & Domenico, E (2021). *ANALISIS RISIKO KERJA DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) (STUDI KASUS : UD. PUSAT FURNITURE)*. 6.
- Desy Rachmatullah, Putri, D. N., Fiki Herianto, & Harini, N. (2021). Karakteristik Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Hasil Fermentasi Dengan Ukuran Wadah Berbeda. *Viabel: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(1), 32–44.
<https://doi.org/10.35457/viabel.v15i1.1409>
- Farhanandi, B. W., & Indah, N. K. (2022). Karakteristik Morfologi dan Anatomi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 310–325.
<https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n2.p310-325>
- Fahrurrozi, F., Lisdiyanti, P., Ratnakomala, S., Fauziyyah, S., & Sari, M. N. (2020). Teknologi Fermentasi dan Pengolahan Biji Kakao. In *Teknologi Fermentasi dan Pengolahan Biji Kakao*. <https://doi.org/10.14203/press.307>
- Firdaus Aufa, A., & Salim Dahda, S. (2023). Analisis Risiko Proses Bongkar Muat Curah Kering Dengan Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) Di Pt.Xyz Risk Analysis of Dry Bulk Loading Process Using Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) Method At Pt.Xyz. *Journal of Information*

- Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 6(2), 592–598.
- Fitrah Hansyah, A., Evizal, R., & Ramadiana, S. (2022). *Pengaruh Kemarau Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tujuh Klon Kakao Effect Of Drought Season On Growth Dan Yield Of Seven Clones Of Cocoa*. 21(1), 59–66.
- Ginting, S; 2011. “Mempelajari Pengaruh Lama Fermentasi dan Lama Penyangraian Biji Kakao Terhadap Mutu Bubuk Kakao.” *STEVIA I* (No. 1-Januari 2011): 6–11.
- Hartuti, S., Bintoro, N., Karyadi, J. N., & Pranoto, Y. (2019). Pengaruh Pemeraman Buah Kakao Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Bahan Organik Pada Biji Kakao. *Prosiding Seminar Nasional*, ISBN : 978-602-52982-1-9, April 2023, 255–264.
- Hartuti, S., Juanda, J., & Khatir, R. (2020). Upaya Peningkatan Kualitas Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Melalui Tahap Penanganan PASCAPANEN (ULASAN). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 15(2), 38. <https://doi.org/10.33104/jihp.v15i2.6318>
- Hasibuan, H. A., Akram, A., Putri, P., & Rangkuti, B. T. (2019). Fermentasi Isothermal Kakao (*Theobroma cacao. L*) dengan Sism Aerasi Terkendali. *AgriTECH*, 38(4), 353.
- Hendarto, H. (2023). Model Fermentasi Kakao secara Alami Menggunakan Daun Pisang Batu (*Musa balbisiana*) untuk Menghasilkan Biji Kakao Bermutu. *Indonesian Journal of Laboratory*, 6(1), 25–32.
- Jumiono, A. (2022). Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Bahan Hewani dan Produk Turunan Hewan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 4(2), 51–58. <https://doi.org/10.30997/jiph.v4i2.9909>
- Kementan. (2022). Outlook Komoditas Perkebunan Kakao. *Kementan*, 80.
- Leiwakabessy, A., & Azriani, D. (2020). Hubungan Umur, Paritas Dan Frekuensi Menyusui Dengan Produksi Air Susu Ibu. *Journal of Midwifery Science and Women's Health*, 1(1), 27–33. <https://doi.org/10.36082/jmswh.v1i1.162>
- Mardiyaningsih, A., & Aini, R. (2014). Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Sebagai Agen Antibakteri. *Pharmaciana*, 4(2), 185–192. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v4i2.1577>
- Maya, S. (2021). Pukau cokelat berau. *Konservasi Alam Nusantara*.
- Menteri Pertanian Nomor 51/Permentan/Ot.140/9/2012.” Jakarta, Indonesia: Menteri Hukum dan HAM Republik Indonesia 32.
- Muntaha, A. A. (2020). Perencanaan Perbaikan Proses Pada Produk JK-6050 Dengan Menggunakan Metode DMAIC(Define, Measure, Analize, Improve, Control. In *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201* (Vol. 2, Issue 1).
- Puslit, 2004. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia, 2004. Panduan Lengkap Bududaya Kakao.-cet. 1.- Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rahmiati. (2020). Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Menggunakan Wadah Bambu Talang (*Schizostachyum Brachycladum*). *Skripsi Makassar:Politeknik Pertanian*
- Rasadi, Y., Aris, R. (2016). Karakteristik fisik dan kimia Biji Kakao hasil Fermentasi Variasi Wadah KOrak Kayu, Krat Plastik dan Daun Pisang di Pusat

- Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Skripsi, Jember: Universitas Jember*.
- Rislamy, A. F., Mahbubah, N. A., & Widyaningrum, D. (2020). Analisis Risiko Kerusakan Pada Alat Berat Grab Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Study Kasus: Pt Siam Maspion Terminal Gresik). *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), 36-43.
- Silitonga, Sahoo, S. (2019). $\rightarrow \mu + \mu -$ Study of the rare decays B. 04, 1–19.
- Santoso, S., Sarnadi, & Apriasty, I. (2022). Penerapan Metode Fishbone Diagram And 5 Why's Analysis Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pakaian Jadi. *Jurnal Visionida*, 8(2), 27–41.
- SCPP-Swisscontact. 2014. Pasca Panen, Kualitas Biji Kakao & Fermentasi. Edited by SCPP-Swisscontact. Medan, Indonesia.
- Shoffiyati, P., Noer, M., Syahni, R., & Asrinaldi, A. (2019). Analisis Kinerja Rantai Pasok Agroindustri Kakao Di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(1), 27–33. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2019.29.1.27>
- Suh, N. N., & Molua, E. L. (2022). Cocoa production under climate variability and farm management challenges: Some farmers' perspective. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100282>
- Suhaeri. (2017). *Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk.* 1–103.
- Siagian, V. J.; 2017. Outlook Kakao 2017. Indonesia: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian, Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Indonesia.
- Silitonga, T., Arifin, M. D., & Faturachman, D. (2022). Analisa Prioritas Pemeliharaan Komponen General Service System Berdasarkan Efek & Tipe Kegagalan Menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Sains & Teknologi Fakultas Teknik Universitas Darma Persada*, 12(1), 128-137.
- Théry, C., Witwer, K. W., Aikawa, E., Alcaraz, M. J., Anderson, J. D., Andriantsitohaina, R., Antoniou, A., Arab, T., Archer, F., Atkin-Smith, G. K., Ayre, D. C., Bach, J. M., Bachurski, D., Baharvand, H., Balaj, L., Baldacchino, S., Bauer, N. N., Baxter, A. A., Bebawy, M., Zuba-Surma, E. K. (2018). Minimal information for studies of extracellular vesicles 2018 (MISEV2018): a position statement of the International Society for Extracellular Vesicles and update of the MISEV2014 guidelines. *Journal of Extracellular Vesicles*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/20013078.2018.1535750>
- Wahyu, M. A. (2019). Integrasi Rantai Pasok terhadap Kinerja dan Daya Saing Kakao. *Jurnal Bisnis Darmajaya*, 03(02), 146–162.
- Rasadi, Y. (2016). Karakteristik fisik dan kimia Biji Kakao hasil Fermentasi Variasi Wadah KotaK Kayu, Krat Plastik dan Daun Pisang di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. *Skripsi, Jember Universitas Jember*.
- (Iverson & Dervan, n.d.) Iverson, B. L., & Dervan, P. B. (n.d.). *Statistik kakao indonesia 2022*. 7823–7830.
- Suh, N. N., & Molua, E. L. (2022). Cocoa production under climate variability and farm management challenges: Some

- farmers' perspective. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100282>.
- (“Statistik Kakao Indonesia 2021,” 2017) Statistik kakao indonesia 2021. (2017). In *Jurnal Sains dan Seni ITS* (Vol. 6, Issue 1, pp. 51–66). <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal><http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1>



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Cek *Quality Control*



Lampiran 2 Form *Quality Control*

COCOA BEAN QUALITY BERAU COCOA			COCOA BEAN QUALITY BERAU COCOA		
DATE OF ARRIVAL	Wondolung 27/8/2022		DATE OF ARRIVAL	Wondolung 27/8/2022	
BEAN ORIGIN	Kampung Chudai		BEAN ORIGIN	Kampung Chudai	
CLONE BEAN	CINUS		CLONE BEAN	CINUS	
QUANTITY	520.95 kg		QUANTITY	520.95 kg	
F2			F2		
PARAMETER	RESULT	INFORMATION	PARAMETER	RESULT	INFORMATION
Relative Humidity (RH) Standard 6.5-7%	6.5-7%		Relative Humidity (RH) Standard 6.5-7%	6.6	
Bean Count Method Standard mass 85 and 100g	79		Bean Count Method Standard mass 85 and 100g	82	
CUT TEST METHOD (Per 100g)			CUT TEST METHOD (Per 100g)		
Number of Bean Defect	4		Number of Bean Defect	9	
Number of good Bean	76		Number of good Bean	78	
Bean Defect Percentage Standard percentage 5%	5%		Bean Defect Percentage Standard percentage 5%	9%	
Comments:			Comments:		
Defect:	Many		Defect:	Many	
Perfected Aroma:	Many, Fruity		Perfected Aroma:	Many, Fruity	
Suggestion:			Suggestion:		

Lampiran 3 Data biji kakao *slaty*

Date Of Arrival			Kotak	Bean Origin	Clone Bean	Quantity	Sample Cutting (Gram)	Time	Relative Humidity	Bean Count Method	Number Of bean defect	Number of good bean	Bean Deffect Percentage
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 1	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.50%	98.00	24	74.00	24.49%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 2	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.10%	91.00	17	74.00	18.68%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 3	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.40%	92.00	19	73.00	20.65%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 4	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	8.70%	86.00	2	84.00	2.33%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 5	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.00%	99.00	6	93.00	6.06%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 6	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.70%	88.00	3	85.00	3.41%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 7	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.80%	100.00	3	97.00	3.00%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 8	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.80%	100.00	4	96.00	4.00%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 9	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.90%	96.00	8	88.00	8.33%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 10	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.90%	103.00	6	97.00	5.83%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 11	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.70%	97.00	6	91.00	6.19%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 12	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	6.70%	98.00	8	90.00	8.16%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 13	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.60%	97.00	12	85.00	12.37%
Hasil Sortasi	Hasil Sortasi	Cocoa Drier	Karung 14	Hasil Sortasi	Sirius	-	100	Pagi	7.60%	95.00	16	79.00	16.84%

Lampiran 4 Kartu Stok Biji Kakao

Berau Cocoa

Jl. Raja Alam 2, Kelurahan Sei Bedungan

Lokasi

Berau Cocoa

Periode

Sep 2023

KARTU STOK

PROCESSING: FERMENTATION (WET)

Tanggal	Kode Purchase	Grade	Keterangan	Masuk (kg)	Keluar (kg)	Stok (kg)	Catatan
28-Aug-23	SBR 28/8	Sirius	Purchase basah	35.18		35.18	
29-Aug-23	PJL 29/8	Sirius	Purchase basah	85.60		120.78	
2-Sep-23	SR 2/9	Sirius	Purchase basah	1,409.70		1,530.48	
3-Sep-23	SBR 28/8	Sirius	Fermentation Out		35.18	1,495.30	
3-Sep-23	PJL 29/8	Sirius	Fermentation Out		85.60	1,409.70	
8-Sep-23	SR 2/9	Sirius	Fermentation Out		1,409.70	0.00	
9-Sep-23	SBR 9/9	Sirius	Purchase basah	40.64		40.64	
14-Sep-23	SBR 9/9	Sirius	Fermentation Out		40.64	0.00	
16-Sep-23	SR 16/9	Sirius	Purchase basah	1,612.10		1,612.10	
17-Sep-23	SBR 17/9	Sirius	Purchase basah	22.20		1,634.30	
22-Sep-23	SR 16/9	Sirius	Fermentation Out		1,612.10	22.20	
22-Sep-23	SBR 17/9	Sirius	Fermentation Out		22.20	0.00	
29-Sep-23	SBR 29/9	Sirius	Purchase basah	25.94		25.94	
30-Sep-23	SR 30/9	Sirius	Purchase basah	1,048.54		1,074.48	

Lampiran 5 Data Biji Kakao *Slaty* Bulan Mei – Desember 2023

	Bulan	Total Jumlah Produksi (ton)	Clone Bean	Sample Cutting (gr)	Relative Humidity (%)	Bean Count Method (biji)	Number Of Bean Deffect (biji)	Bean Deffect Percentage
Kampung Suaran	Mei	1.139,53	Sirius	100	7,50%	103.00	6	6.19%
			Sirius	100	7,40%	91.00	17	18.68%
			Sirius	100	7,00%	100.00	6	6.06%
			Sirius	100	6,70%	97.00	8	8.33%
			Sirius	100	7,60%	100.00	4	4.00%
	Juni	1.734,25	Sirius	100	6,90%	98.00	24	24.49%
			Sirius	100	6,80%	95.00	16	16.84%
			Sirius	100	6,50%	92.00	19	20.65%
			Sirius	100	5,90%	91.00	12	13.19%
			Sirius	100	6,60%	73.00	9	10.98%
	Juli	2.283,21	Sirius	100	7,20%	84.00	12	12.41%
			Sirius	100	4,40%	91.00	15	15.75%
			Sirius	100	8,70%	78.00	13	13.85%
			Sirius	100	6,60%	82.00	10	10.98%
			Sirius	100	6,50%	81.00	12	12.80%
	Agustus	1.412,90	Sirius	100	6,10%	94.00	8	8.51%
			Sirius	100	8,20%	90.00	11	11.22%
			Sirius	100	7,70%	83.00	16	16.73%
			Sirius	100	8,00%	84.00	9	10.71%
			Sirius	100	7,50%	98.00	24	24.49%
	September	2.543,39	Sirius	100	7,10%	91.00	17	18.68%
			Sirius	100	7,40%	92.00	19	20.65%
			Sirius	100	8,70%	86.00	18	18.33%
			Sirius	100	7,30%	89.00	7	7.87%
			Sirius	100	7,60%	81.00	15	15.17%
	Oktober	1.614,16	Sirius	100	7,60%	95.00	16	16.84%
			Sirius	100	7,60%	97.00	12	12.37%
			Sirius	100	6,70%	98.00	8	8.16%
			Sirius	100	6,70%	97.00	16	16.19%
			Sirius	100	6,90%	103.00	20	20.83%
	November	118,5	Sirius	100	6,90%	96.00	18	18.33%
			Sirius	100	6,80%	100.00	14	14.00%
			Sirius	100	6,80%	100.00	13	13.00%
			Sirius	100	6,70%	88.00	13	13.41%
			Sirius	100	7,00%	99.00	16	16.06%
	Desember	181,1	Sirius	100	7,30%	89.00	7	7.87%
			Sirius	100	7,70%	86.00	14	14.65%
			Sirius	100	8,50%	87.00	8	8.90%
			Sirius	100	7,70%	84.00	6	6.90%
			Sirius	100	8,00%	85.00	9	9.71%

Lampiran 6 Pembalikan Biji Kakao



Lampiran 7 Kadar Air Biji



Lampiran 8 Pengukuran Suhu Fermentasi



Lampiran 9 Wawancara SPV *Processing*



Lampiran 10 Wawancara koordinator Berau Cocoa



Lampiran 11 Wawancara PIC Fermentasi



Lampiran 12 Responden bapak Gabriel petani kakao Kampung Suaran



Lampiran 13 Responden bapak Kristina Deti petani kakao Kampung Suaran



Lampiran 14 Responden bapak saverinus petani kakao Kampung Suaran



Lampiran 15 Biji kakao terkontaminasi dengan kotoran



Lampiran 16 Biji Kakao Berjamur



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Lampiran 17 Form Wawancara Spv Processing & Warehouse

FORM WAWANCARA SPV PROCESSING & WAREHOUSE

Tanggal : 23 Maret 2024

Nama narasumber : Syah Enggar Dupa

Jabatan : SPV Processing & Warehouse

P : Memperkenalkan diri dan juga jabatan di Berau Cocoa ?

N : Syah Enggar Dupa, jabatan sebagai SPV *Processing & Warehouse*

P : Sudah berapa lama menjabat SPV di Berau cocoa ?

N : kurang lebih 2 tahun

P : Untuk proses pengelolaan kakao apakah ada keterkaitannya dengan bidang pertanian ?

N : untuk proses pengelolaan kakao sendiri memang ada keterkaitannya dengan *background* Pendidikan saya dimana saya sendiri lulus sebagai sarjana pertanian jadi untuk *basic* dari pertanian saya sudah mulai paham dan seiring berjalannya waktu memang untuk kakao sendiri awalnya agak tidak mengetahui kakao seperti apa tetapi ada jurnal dan literatur tentang kakao dari situ saya mulai mengetahui bagaimana proses pengelolaan kakao.

P : Bisa dijelaskan mas bagaimana proses awal hingga akhir proses pengolahan kakao di Berau Cocoa ?

N : Untuk proses pengolahan kakao di Berau Cocoa terbagi menjadi 3 bagian ada fermentasi, pengeringan, dan proses sortasi. Untuk proses fermentasi sendiri memakan waktu kurang lebih 6 hari dan maksimal 7 hari, untuk proses *datanya* di hari pertama dan kedua setelah itu akan mengalami yang namanya proses anaerob atau tanpa udara didalam proses tersebut biji yang di fermentasi tidak diperlakukan lebih seperti pembalikan cukup dilakukan pengecekan suhu dan di hari berikutnya hari ketiga sampai hari kelima baru dilakukannya proses pembalikan.

P : Apakah di Berau Cocoa memiliki standar fermentasi sendiri ?

N : untuk standar fermentasi di Berau Cocoa yaitu yang pertama ada standar ketinggian, standar ketinggian ini minimal 40 cm untuk ketebalannya maksimalnya di angka 60 cm kenapa seperti itu, karena agar suhu fermentasi tersebut mencapai pada suhu optimalnya. Untuk standar pengukuran fermentasi ialah suhu, suhu

maksimal pada proses fermentasi diangka 50⁰ C sebelum hari keenam ada indikator suhu diangka 50⁰ maka akan dilakukan perlakuan lebih yaitu seperti pembalikan dan jika itu terjadi secara terus menerus maka fermentasi akan diselesaikan walaupun tidak mencapai enam hari.

P : Untuk proses pengeringan dan sortasi di Berau Cocoa seperti apa ?

N : Setelah fermentasi selesai dilanjutkan proses pengeringan, proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air mencapai dengan standar kita yaitu 6,5% dengan waktu pengeringan tergantung pada cuaca, jika panas akan mengalami pengeringan 3 - 4 hari jika musim penghujan bisa 5 – 6 hari. Standar suhu untuk pengeringan yaitu maksimal 50⁰ jika melebihi itu maka akan dilakukannya pengurangan, jika suhu pengeringan secara terus menerus berada di angka 50⁰ maka akan terpengaruh pada bentuk fisik biji kakao itu sendiri bisa berubah warna dan mengalami pecah pada kulit biji dan kelembapan pada pengeringan maksimal diangka 70⁰C dan proses pengeringan ini untuk date to datenya dilakukan pengurangan seperti perataan biji kakao dilakukan 3 kali dalam sehari. Selanjutnya proses sortasi, tahap sortasi ini memisahkan antara biji dempet, biji kempes, biji berjamur, sisa kotoran dari pengeringan , dan abu atau pecahan pecahan dari biji kakao dipisahkan untuk mendapatkan *grade* sesuai dengan keinginan dari *buyer*. Untuk *grade* pada Berau Cocoa sendiri itu ada Sirius, alfa, dan vega. Setelah tahap sortasi selesai dapat dilakukan pemisahan biji kakao sesuai *grade*.

P : Untuk *grade* Sirius sudah pasti dibeli oleh *buyer* , untuk *grade* alfa dan vega apakah masih diperjual belikan untuk *buyer* apakah harga dari ketiga *grade* tersebut berbeda beda ?

N : untuk *grade* Sirius akan masuk ke coklat artisan atau premium berbeda dengan *grade* alfa akan tetapi *grade* alfa yang bagus dimana terhindar dari jamur dll masih bisa deblending dengan *grade* Sirius dan untuk *grade* vega biasa masuk dalam biji kakao asalan untuk harganya tidak sebaik dengan harga dari *grade* Sirius, untuk harganya bisa 10 rb atau 20 rb perbandingannya. Selain ketiga *grade* tersebut Berau Cocoa juga masih memperjual belikan biji kakao yang *defect* dan juga abu dari kulit kakao masih diperjual belikan oleh Berau Cocoa tidak digunakan untuk pangan tetapi digunakan untuk makanan ternak seperti pangan ayam.

P : Dari tiga proses pada pengolahan kakao bagian proses mana yang masih menjadi masalah atau kendala sampai saat ini ?

N : yang masih menjadi kendala itu penentu quality biji kakao di bagian proses fermentasi karena fermentasi ini proses utama dan awal biji kakao, jika proses fermentasi salah maka tahap proses selanjutnya akan semakin parah. Proses fermentasi memang selalu dijaga oleh Berau Cocoa sendiri karena proses ini lah yang akan menentukan biji kakao bakal masuk *quality* yang mana.

P : Kendala – kendala apa saja pada bagian proses fermentasi di Berau cocoa ?

N : Kendala proses fermentasi di Berau Cocoa saat ini yaitu konsisten, konsisten dalam hal melakukan pengecekan suhu, pembalikan biji kalau dua hal ini sudah terlewat otomatis proses fermentasi akan kacau, misal tidak melakukan pengecekan suhu sesuai dengan waktunya maka tidak bisa mengetahui suhu biji kakao di angka berapa tidak bisa mengetahui kapan akan dilakukannya pengadukan dan juga jika suhu biji kakao di angka terendah maka biji kakao yang di fermentasi saat akan dilakukannya cutting tidak mengalami pemasakan karena kondisi suhu biji yang rendah. Dan yang kedua pengadukan biji kakao, dalam hal ini pengadukan biji kakao memerlukan tenaga lebih dikarenakan dalam 1 kotak bisa menampung 200 kg biji kakao dan setiap *batch* untuk suaranya bisa mencapai 1 – 2 ton dalam proses fermentasi jadi diperlukannya tenaga tambahan.

P : Apakah biji *slaty* muncul dari 2 kendala tersebut atau memiliki faktor lainnya pada saat proses fermentasi ?

N : Jika suhunya tidak mencapai standar atau melebihi standar biji kakao akan mengalami *slaty*, *slaty* ini didefinisikan jika biji kakao di *cutting* maka bentuk fisik biji kakao akan berwarna ungu dan tidak berongga, tingkat ketebalan biji kakao juga sangat terpengaruh karena jika tidak mencapai tinggi sesuai standar yang ditentukan maka suhu akan rendah. Jika proses fermentasi tidak terkontrol dengan baik seperti yang saya jelaskan sebelumnya maka biji kakao akan mengalami biji *slaty* atau biji *overfermentasi*.

P : Bagaimana kita mengetahui bahwa biji kakao yang telah di fermentasi mengalami *slaty* ?

N : Biasa kita lakukan di hari ke-3 dan ke-4 dengan cara di cutting untuk melihat perubahan dalam biji kakao dimana perubahan fisik biji kakao ini dimulai dari warna ungu, dan hari ke-3 warna kecoklatan, dan *pulp* (daging biji kakao) akan berubah warna menjadi warna kecoklatan dan bagian dalam biji kakao juga akan mengikuti, karena jika perubahan warna pada *pulp* biji kakao tidak berubah maka dalam biji kakao tidak akan berubah warna dan ditandai dengan perubahan air dalam kotak fermentasi yang akan mengalami pengeringan maka akan dikatakan 90% proses fermentasi berhasil akan tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa biji kakao yang *slaty* masih ada tetapi ini akan masuk dalam pengecekan *quality control*.

P : Selain pengecekan suhu pada saat proses fermentasi apakah di Berau Cocoa sudah melakukan pengecekan PH pada biji kakao saat proses fermentasi ?

N : Kalau untuk PH sendiri sebenarnya di Berau Cocoa belum dilakukan, biasanya PH ini dilakukan saat proses awal sebelum masuk pada proses fermentasi untuk melihat tingkat keasaman pada biji kakao akan tetapi untuk pengukuran gula pada biji telah dilakukan hanya saja untuk pengukuran PH belum dilakukan.

P : Pengukuran PH biji kakao ini apakah terpengaruh timbulnya biji kakao yang *slaty* ?

N : kalau untuk PH mungkin ada pengaruhnya tetapi tidak berpengaruh besar karena saat proses fermentasi dan tidak melakukan pengukuran PH biji kakao tersebut masih terbilang aman.

P : Apakah biji kakao *slaty* di Berau cocoa memiliki standar *grade* tersendiri ?

N : tentu ada dimana untuk biji kakao *slaty grade* sirius itu berada pada maks 5% , *grade* alfa 5 – 10%, dan *grade* vega 11 – 20%.

P : Apakah di Berau Cocoa sendiri memiliki pengendalian terhadap biji kakao yang *slaty* ?

N : setelah melewati pengecekan biji kakao *slaty* dan mengetahui biji kakao tersebut ada *slaty* maka akan mengalami *down grade* yang awal mula biji tersebut sirius pada saat proses fermentasi setelah melewati proses pengeringan ternyata biji kakao yang *slaty* melewati standar maka akan masuk pada *grade* alfa dan *grade* vega dan dilakukan lagi pengecekan indikator kenapa bisa terjadi biji kakao *slaty* tersebut dan masih diperjual belikan kepada *buyer*. Untuk pengendalian biji kakao *slaty* ada pada saat fermentasi dimana jika pada hari ke-5 masih mengalami biji kakao yang *slaty* maka akan dilakukannya pengeringan karena memang tidak ada perlakuan yang lebih kepada biji kakao *slaty* hanya saja bisa dipisahkan dan itu termasuk dalam proses sortasi dan jika dilakukan pengeringan yang lebih akan mengalami overdrier tidak ada perlakuan lagi terhadap biji kakao yang *slaty*.

P : Apakah biji kakao *slaty* termasuk dalam biji kakao *defect* ?

N : untuk biji kakao *slaty* tidak termasuk dalam *defect* tetapi termasuk dalam biji asalan karena ada dua cara saat melakukan pengolahan ada yg melakukan proses fermentasi dan ada juga yang tidak melewati proses fermentasi. Kalau tidak melewati proses fermentasi otomatis biji .

Lampiran 18 Form Wawancara Koordinator Dep. Social Enterprise

FORM WAWANCARA KOORDINATOR DEP. SOCIAL ENTERPRISE

Tanggal : 16 April 2024

Narasumber : Yandi Rama Krisna

Jabatan : Koordinator Dep. Social enterprise

P : Jabatan di Berau cocoa dan berapa tahun ?

N : sebagai social enterprise coordinator khususnya di berau cocoa dan menjalani jabatan ini kurang lebih selama 2 tahun

P : Dari tahun berapa Berau Cocoa mulai beroperasi produksi ?

N : Berau cocoa merupakan program unggulan CSAR dari PT Berau Coal, kakao khususnya sudah dimulai dari tahun 2010, dari 2010 Berau Coal memulai menjalankan program CSAR dengan bantuan bibit unggul kepada petani dan juga program pelatihan, peningkatan kapasitas SDM, saprodi pupuk, fasilitas perkebunan yang bisa dipotimalkan sarana prasarana dan masih banyak hal yang diberikan oleh PT Berau Coal kepada petani kakao. Seiringnya berjalan juga mulai meningkatkan produktivitas perkebunan mulai dari sambung samting dan sambung pucuk. Kemudian di tahun 2015 – 2016 adanya permasalahan dimana kami telah mendampingi sector hulu ternyata di bagian hilir petani kita setelah panen kesulitan untuk memasarkan adanya harga pasar dan tengkulak pun menyediakan harga rendah sehingga mereka mengalami demodivasi dan melihat bahwa kakao ini hal yang tidak ekonomis bagi mereka kemudian strategi diubah dari berau coal dimana akan fokus ke hilir untuk memastikan pasar hasil panen dari petani kami itu bisa lebih dengan harga yang maksimal muncul berau cocoa ditahun 2017 bicara tentang kakao berarti bicara tentang kualitas yang bisa diterima oleh pasar itu sendiri, kebanyakan waktu itu jenis kakao yang dihasilkan petani masih banyak yang nonfermentasi artinya kakao dipanen dan kemudian dibelah dan itu langsung dikeringkan oleh petani, kenapa dikeringkan langsung ? karena mereka tidak mengetahui cara fermentasi. Berau cocoa hadir membangun sebuah pabrik yang menyediakan pusat fermentasi, pusat pengeringan dan juga Gudang sebagai tempat untuk melakukan sortasi agar kualitas keinginan *buyer* itu bisa sesuai, pointnya kualitas, jadi ketika kami memberikan kualitas maka *buyer* bisa menerima bahan bakunya dan mendapatkan rantai pasok yang sustainable. Dan sekarang berau cocoa memiliki proses fermentasi sendiri, kenapa membutuhkan fermentasi ? karena *buyer* membutuhkan kualitas biji kakao yang bagus dan kedua dengan adanya

fermentasi keuntungan didapatkan oleh petani dimana panen lebih bisa maksimal, kualitas dari coklat bisa muncul, kakao jika tidak difermentasi maka akan menjadi biji kakao kering yang tidak beraroma yang tidak memiliki tekstur, tidak memiliki rasa, sehingga hanya akan menjadi coklat yang biasa. Saat mengalami fermentasi akan mempunyai tekstur rasa yang unik tergantung dari masing-masing wilayah. Beberapa *buyer* tertarik dengan kualitas biji kakao dari berau, kita memang fokus untuk bisa menghasilkan bibit kakao dari petani kami bisa terpenuhi dan terfermentasi dengan baik. Ada unit fermentasi karena memang hingga saat ini kualitas yang dihasilkan dari petani kami masih belum stabil kita bangun sendiri kami punya strategi sendiri, punya karyawan yang melakukan proses pengolahan sehingga standar kualitas bisa kami jaga sehingga *buyer* juga bisa menikmati atau puas terhadap hasil kami. Bagaimana dengan petani ? untuk petani kami terus melakukan pengembangan untuk bisa memberikan pemahaman, edukasi ke petani, memberikan skill kepada mereka agar bisa menghasilkan kakao terbaik sesuai dengan standar dari berau cocoa.

P : Apakah proses di berau cocoa sudah terurut ? jika sudah apa saja proses pengolahan biji kakao ?

N : Biji kakao fermentasi harus berasal dari biji kakao yang baik berasal dari kebun yang baik juga, kebun yang baik berasal dari perawatan dari para petani dengan intens pupuk, pembasmi hama, gulma dst. Saat petani melakukan proses panen maka diperam terlebih dahulu sekitar 3 hari maksimal, kemudian dibelah hingga masuk unit fermentasi maksimal 8 jam. Setelah dibelah dan diperam maka tim berau cocoa akan menjemput biji kakao tersebut atau diantar oleh petani sendiri, kemudian dimasukkan ke dalam kotak fermentasi karena akan terjadi proses fermentasi memerlukan waktu 6 hari. Dalam 6 hari ada dua proses utama yaitu proses aerob dan anaerob. Proses fermentasi hari pertama dan kedua ditutup dengan daun pisang dan karung goni untuk bisa meminimalisir oksigen yang masuk agar bakteri anaerobnya dapat menghasilkan senyawa untuk menghasilkan rasa, kemudian masuk ke proses aerob selama 3 hari, karung goni dibuka dan dilakukannya pengadukan 3 hari sekali dan melakukan pengukuran suhu setiap hari, jadi ada target-target suhu yang menjadi acuan tim untuk memastikan proses fermentasi berjalan dengan benar. Hari keenam hari pendinginan agar tidak terlalu panas kemudian dibawa ke para- para untuk dikeringkan. Bagian proses para-para juga tergantung dari cuaca, biji kakao akan mengalami pengeringan kurang lebih 6 hari dimana kadar air maksimal berada diangka 6,5% baru kemudian bisa dimasukkan kedalam Gudang dan kemudian akan disortasi, dimana sortasi ini akan mengambil bagian biji kakao berdasarkan ukurannya, beannya, dan standar yang ditetapkan oleh Berau cocoa. Biji kakao premium maks. Bean count 82 biji dalam 100 gr lalu dipacking, dikirim ke ekspedisi dan dikirim ke *buyer*.

P : Dari setiap proses pengolahan kakao, apa yang masih menjadi kendala di Berau cocoa ?

N : Untuk masalah di setiap proses di berau cocoa menurut saya sudah ditangani dengan baik dan standar sudah berjalan dengan baik . akan tetapi jika berbicara dengan proses ada saja yang namanya countine improvement kalau dilihat dari hulu hasil panen 8 jam bagaimana proses fermentasinya bisa dekat dengan petani sehingga dapat memotong waktu 8 jam lebih cepat proses fermentasinya maka proses fermentasi akan menjadi lebih baik. Yang kedua di unit fermentasinya sendiri dapat mempercepat proses fermentasi yang dari 6 hari menjadi 5 hari dengan memberikan tambahan alat bagi bakterinya agar bisa lebih cepat berkembang karena dalam kondisi normal makanan bakteri hanya ada di *pulp* biji kakao, *pulp* ini lendir putih, bisa memberikan makanan tambahan sehingga bakteri bisa berkembang lebih cepat dan bisa meminimalisir hari fermentasi tersebut yang dampaknya tidak hanya dalam segi kualitas biji tapi juga kapasitas dari kotak fermentasi akan menjadi semakin besar. Kemudian di drier juga masih banyak yang harus di improvet bagaimana kondisi tanpa hujan tanpa panas, hujan yang berhari-hari dapat bisa dioptimalkan dengan mesin atau dengan uap dst untuk bisa meningkatkan pengeringan dari drier tersebut. Sortasi juga perlu di *improvet* lagi bagaimana sortasi cepat dilakukan dan tepat waktu dimana akan menghasilkan kualitas yang baik dengan waktu yang maksimal. Saat packing biji kakao juga memerlukan pengecekan kelembaban biji, material pallet, dan memperhatikan biji yang mengalami kelembaban. Ini adalah improvet yang akan terus dilakukan oleh berau cocoa.

P : Penyebab biji kakao *slaty* ditimbulkan dari proses pengolahan yang mana ?

N : *Slaty* ini dengan kondisi konvensional dimana alat yang ada tidak melalui proses pendekatan yang cukup bagus secara teknologi akan tetap ada bahkan coklat artisan pun masih toleransi terhadap biji yang *slaty* berada diangka 5% - 6%, biji *slaty* ini menjadi hal yang lumrah untuk praktek fermentasi yang dilakukan di negara mana pun. Timbulnya *slaty* ini dikarenakan masih adanya kondisi yang konvensional . Biji *slaty* pasti akan ada tinggal dari proses yang ada dioptimalkan lagi, *slaty* ini juga berasal dari biji yang belum sempurna saat dilakukan proses fermentasi.

P : Apakah biji kakao yang *slaty* akan terpengaruh pada kualitas biji kakao berau cocoa ?

N : semua tergantung pada *buyer* dan permintaan *buyer*, *buyer* akan memberikan sampel dan berau cocoa akan memenuhi permintaan sampel biji kakao dari *buyer*. *Buyer* berau cocoa yang sangat selektif terhadap kualitas *buyer* artisan sedangkan *buyer* nonpartisan tidak terlalu selektif terhadap *slaty* mereka lebih mementingkan bean count, aroma, dan rasa berdampak juga terhadap *slaty* otomatis aroma dan rasa akan dibawah standart kalau tidak *slaty* aroma dan rasa akan timbul .

P : Apakah di Berau cocoa telah memiliki pengendalian terhadap biji kakao *slaty* tersebut ?

N : Di berau cocoa memiliki batas toleransi dimana setiap biji kakao memiliki *grade* tersendiri dan memiliki standart *slaty* masing-masing ini yang masih diperbaiki oleh berau cocoa sendiri. Untuk sekarang biji *slaty* normal akan tetapi tahun kemarin biji kakao yang *slaty* meningkat drastis sekali.

P : Total produksi berau cocoa dan supplier petani yang terbesar ?

N : kalau dilihat dari kapasitas unit fermentasi itu 2 ton basah atau sekitar 600 – 700 biji kering 1 kali proses 6 hari kalau lebih sebulan berarti 2,8 ton jika fermentasi bisa dipercepat maka akan mencapai 4 ton lebih. Dan *supplier* petani yang terbesar saat ini biji basah ada di suara dimana 40% target biji kakao di berau cocoa.



Lampiran 19 Form wawancara PIC fermentasi

FORM WAWANCARA PIC FERMENTASI

Tanggal : 18 Mei 2024

Nama narasumber : Sultan Ali

Jabatan : PIC Fermentasi

P : Nama dan jabatan di Berau Cocoa ?

N : Sultan ali jabatan saya PIC fermentasi dan sudah berkerja disini kurang lebih setahun lebih

P : Proses dan tahapan proses fermentasi ?

N : Persiapkan kotak fermentasi terlebih dahulu, kotak fermentasi harus bersih, terhindar dari jamur dan kotoran, menyiapkan daun pisang sebagai penutup biji kakao nanti. Proses fermentasi terjadi selama 6 hari, hari ke-1 dan ke-2 biji kakao tidak boleh dibuka penutupnya, hari ke-3 dan ke-4 akan melakukan pembalikan biji kakao, hari ke-5 akan melakukan pengadukan biji kakao di tempat dan hari ke-6 akan dibuka penutupnya dan didinginkan terlebih dahulu lalu ke proses pengeringan.

P : Selama proses fermentasi yang masih menjadi kendala dalam proses fermentasi dari hari pertama hingga hari keenam ?

N : Kendalanya saat biji kakao langsung dari petani masih memiliki kotoran atau disebut empelur biji kakao masih ada. Kebanyakan petani suaranya mencampur biji kakao yang jelek dengan biji kakao yang bagus masih terkendala saat proses pemisahan/sortasi biji kakao basah. Ketika terjadi hujan maka proses fermentasi tidak akan dijalankan karena akan menyebabkan biji kakao berjamur.

P : Apa penyebab biji kakao *slaty* timbul pada saat proses fermentasi ?

N : Biji *slaty* ini timbul dikarenakan saat melakukan pengadukan biji kakao yang tidak merata dan masih melakukan pengadukan manual/masih menggunakan tangan.

P : Dari pengecekan suhu biji apakah ini termasuk penyebab juga dari biji kakao *slaty* ?

N : Untuk pengecekan suhu biji kakao tidak terlalu menonjol untuk penyebab terjadinya *slaty* akan tetapi akan terpengaruh pada fermentasi karena jika tidak

melakukan pengecekan biji kakao nanti tidak akan tahu suhu biji kakao dan akan mengalami overfermentasi dari sini juga ada potensi timbulnya biji kakao *slaty*.

P : Apakah biji kakao tahun kemarin masih tinggi dengan tahun sekarang dan juga faktor terjadi biji kakao *slaty* ?

N : tahun ini sudah agak menurun akan tetapi tahun kemarin sangat meningkat sekali biji kakao *slaty*. Seperti yang saya bilang sebelumnya terjadi karena ada faktor dari pengadukan dan kurangnya kontrol terhadap proses fermentasi.

P : Apakah dengan adanya penambahan man power akan terbantu saat proses fermentasi ?

N : Sangat terbantu sekali karena saat ini saya masih melakukan tahapan proses fermentasi sendiri yah, walaupun ada bagian crew proses yang lain membantu akan tetapi saya tetap berkerja sendiri saat tahapan proses fermentasi.

P : Apakah di Berau Cocoa melakukan pembersihan rutin untuk kotak fermentasi ?

N : untuk pembersihan kotak sudah agak rutin akan tetapi saat saya melakukan pembersihan kotak fermentasi agak kewalahan dikarenakan saya sendiri dan tidak ada yang membantu dan juga kotak fermentasi sangat banyak jadi kalau saya sendiri tidak akan terlalu bersih.

P : Apakah kotak fermentasi yang berjamur menimbulkan biji kakao *slaty* ?

N : sangat berpengaruh sekali, karena kotak fermentasi yang berjamur ini sangat tidak bagus saat berlangsungnya proses fermentasi terdapat sisa *pulp* biji kakao yang mengering dan melekat pada kotak itu membuat biji kakao *slaty*.

Lampiran 20 Kuesioner FMEA *SPV Processing*

KUESIONER FMEA

Petunjuk pengisian : isilah kolom kosong pada *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan data dan pengalaman anda, terhadap kolom Penyebab Kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan dibawah. Terima kasih.

A. Deskripsi

1. Nilai *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini :

Ranking	<i>Severity</i>	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> menghasilkan pengaruh yang sangat besar
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Tidak mengalami proses fermentasi
7	Tinggi	Proses Fermentasi terjadi tetapi tidak berjalan secara penuh
6	Sedang	Proses fermentasi terjadi dengan baik tetapi mengalami penurunan performa sehingga menyebabkan biji <i>slaty</i>
5	Rendah	Mengalami penurunan proses fermentasi secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa pekerja
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada proses fermentasi
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada proses fermentasi
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai *Occurance*

Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurrence*. *Occurance* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Penentuan degree dan rating *occurance* bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini :

Ranking	Occurrence	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5		
4	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
3	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
2		
1		
	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

3. Nilai *Detection*

Setelah diperoleh nilai *occurance*, selanjutnya adalah menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *detection* bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Ranking	Likelihood of Detection	Deskripsi
10	Hampir mustahil	Pengendalian akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan mode kegagalan
9	Sangat sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

5	Sedang	Pengendalian memiliki kemungkinan sedang untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah atas	Pengendalian memiliki kemungkinan menengah keatas untuk dapat mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
3	Tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengendalian akan selalu mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
Fermentasi	Manusia	PIC Fermentasi kurang pemahaman	Pengadukan biji kakao tidak sesuai waktu	9	Pulp pada biji kakao masih ada	8	Membuat jadwal pengadukan biji kakao	7
			Pengecekan Suhu biji kakao tidak tepat waktu	6	Biji kakao akan mengalami overfermentasi	7	Melakukan control pengecekan setiap pengukuran suhu biji kakao	4
		Kurangnya man power bagian fermentasi	Timbulnya kelelahan saat bekerja sendiri & meminta bantuan kepada bagian proses lain	4	Tidak fokusnya pekerja dan dapat menimbulkan cedera ringan saat melakukan pengadukan	2	Mengadakan penambahan man power bagian fermentasi	7
	Lingkungan	Tempat area fermentasi masih terbuka	Tempatnya air hujan pada kotak fermentasi	9	Kotak fermentasi akan berjamur	9	Melakukan renovasi pada area fermentasi	1
			Tidak memiliki aliran irigasi	6	Tergenang air pada lantai fermentasi dan berlumut	7	Melakukan pembuatan irrigation pada area fermentasi	1
	Mesin	Kotak fermentasi dalam keadaan kotor	Pembersihan kotak fermentasi kurang rutin	7	Dapat membuat biji kakao menjadi tidak bagus kualitasnya dan menghambat proses panas yang masuk pada biji	6	Melakukan pembersihan yang rutin dan juga pembuatan jadwal kebersihan kotak	7
		Pengadukan biji dalam kotak masih menggunakan tangan	Dapat menyebabkan iritasi dan kemerahan pada tangan	7	Pengadukan biji kakao menjadi tidak merata	7	Mengadakan sarung tangan atau alat pengadukan khusus biji kakao	2

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
	Metode	Belum diterapkannya standar operation prosedur (SOP)	Berjalannya proses fermentasi belum optimal	9	Menurunnya konsistensi proses fermentasi	9	Mulai menerapkan SOP dan pembuatan SOP fermentasi	1
		Sortasi biji basah yang masih manual dan belum maksimal	Masih terdapat sisa kotoran pada biji basah kakao dan harus di sortasi lagi	1	Biji kakao basah akan menjadi jelek dan tidak bagus saat proses fermentasi	1	Mengadakan alat sortasi berbasis teknologi	7
	Material	Biji kakao basah masih terkontaminasi dengan kotoran	Biji kakao grade bagus terkontaminasi	7	Biji kakao akan mengalami down grade dan jelek saat proses fermentasi	7	Melakukan sosialisai kepada petani saat pemanenan	8

Tanjung Redeb

Spv Processing

Syah Enggar Dupa

Lampiran 21 Kuesioner FMEA *Head Setion*

KUESIONER FMEA

Petunjuk pengisian : isilah kolom kosong pada *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan data dan pengalaman anda, terhadap kolom Penyebab Kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan dibawah. Terima kasih.

A. Deskripsi

1. Nilai *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini :

Ranking	<i>Severity</i>	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> menghasilkan pengaruh yang sangat besar
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Tidak mengalami proses fermentasi
7	Tinggi	Proses Fermentasi terjadi tetapi tidak berjalan secara penuh
6	Sedang	Proses fermentasi terjadi dengan baik tetapi mengalami penurunan performa sehingga menyebabkan biji <i>slaty</i>
5	Rendah	Mengalami penurunan proses fermentasi secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa pekerja
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada proses fermentasi
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada proses fermentasi
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai Occurance

Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurance*. *Occurance* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Penentuan degree dan rating *occurance* bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini :

Ranking	Occurrence	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
4		
3	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
2		
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

3. Nilai Detection

Setelah diperoleh nilai *occurance*, selanjutnya adalah menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *detection* bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Ranking	Likelihood of Detection	Deskripsi
10	Hampir mustahil	Pengendalian akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan mode kegagalan
9	Sangat sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

5	Sedang	Pengendalian memiliki kemungkinan sedang untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah atas	Pengendalian memiliki kemungkinan menengah keatas untuk dapat mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
3	Tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengendalian akan selalu mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
Fermentasi	Manusia	PIC Fermentasi kurang pemahaman	Pengadukan biji kakao tidak sesuai waktu	8	Pulp pada biji kakao masih ada	4	Membuat jadwal pengadukan biji kakao	3
			Pengecekan Suhu biji kakao tidak tepat waktu	9	Biji kakao akan mengalami overfermentasi	2	Melakukan control pengecekan setiap pengukuran suhu biji kakao	2
		Kurangnya man power bagian fermentasi	Timbulnya kelelahan saat bekerja sendiri & meminta bantuan kepada bagian proses lain	8	Tidak fokusnya pekerja dan dapat menimbulkan cidera ringan saat melakukan pengadukan	2	Mengadakan penambahan man power bagian fermentasi	8
	Lingkungan	Tempat area fermentasi masih terbuka	Tempatnya air hujan pada kotak fermentasi	9	Kotak fermentasi akan berjamur	7	Melakukan renovasi pada area fermentasi	4
			Tidak memiliki aliran irigasi	3	Tergenang air pada lantai fermentasi dan berlumut	1	Melakukan pembuatan irrigation pada area fermentasi	4
	Mesin	Kotak fermentasi dalam keadaan kotor	Pembersihan kotak fermentasi kurang rutin	9	Dapat membuat biji kakao menjadi tidak bagus kualitasnya dan menghambat proses panas yang masuk pada biji	4	Melakukan pembersihan yang rutin dan juga pembuatan jadwal kebersihan kotak	1
		Pengadukan biji dalam kotak masih menggunakan tangan	Dapat menyebabkan iritasi dan kemerahan pada tangan	7	Pengadukan biji kakao menjadi tidak merata	7	Mengadakan sarung tangan atau alat pengadukan khusus biji kakao	1

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
	Metode	Belum diterapkannya standar operation prosedur (SOP)	Berjalannya proses fermentasi belum optimal	9	Menurunnya konsistensi proses fermentasi	1	Mulai menerapkan SOP dan pembuatan SOP fermentasi	2
		Sortasi biji basah yang masih manual dan belum maksimal	Masih terdapat sisa kotoran pada biji basah kakao dan harus di sortasi lagi	10	Biji kakao basah akan menjadi jelek dan tidak bagus saat proses fermentasi	6	Mengadakan alat sortasi berbasis teknologi	4
	Material	Biji kakao basah masih terkontaminasi dengan kotoran	Biji kakao grade bagus terkontaminasi	1	Biji kakao akan mengalami down grade dan jelek saat proses fermentasi	9	Melakukan sosialisai kepada petani saat pemanenan	2

Tanjung Redeb

Head Section


M. Issaef Sabana

Lampiran 22 Kuesioner FMEA PIC Fermentasi

KUESIONER FMEA

Petunjuk pengisian : isilah kolom kosong pada *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan data dan pengalaman anda, terhadap kolom Penyebab Kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan dibawah. Terima kasih.

A. Deskripsi

1. Nilai *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap rating terdapat pada tabel dibawah ini :

Ranking	<i>Severity</i>	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> menghasilkan pengaruh yang sangat besar
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan biji <i>slaty</i> yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Tidak mengalami proses fermentasi
7	Tinggi	Proses Fermentasi terjadi tetapi tidak berjalan secara penuh
6	Sedang	Proses fermentasi terjadi dengan baik tetapi mengalami penurunan performa sehingga menyebabkan biji <i>slaty</i>
5	Rendah	Mengalami penurunan proses fermentasi secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa pekerja
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada proses fermentasi
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada proses fermentasi
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai Occurance

Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurrence*. *Occurance* merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi. *Occurance* merupakan nilai rating yang disesuaikan dengan frekuensi yang diperkirakan dan atau angka kumulatif dari kegagalan yang dapat terjadi. Penentuan degree dan rating *occurrence* bisa dilihat berdasarkan tabel dibawah ini :

Ranking	Occurrence	Deskripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
4		
3	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
2		
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

3. Nilai Detection

Setelah diperoleh nilai *occurrence*, selanjutnya adalah menentukan nilai *detection*. *Detection* berfungsi untuk upaya pencegahan terhadap proses produksi dan mengurangi tingkat kegagalan pada proses produksi. Penentuan nilai *detection* bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Ranking	Likelihood of Detection	Deskripsi
10	Hampir mustahil	Pengendalian akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan mode kegagalan
9	Sangat sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengendalian memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengendalian memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

5	Sedang	Pengendalian memiliki kemungkinan sedang untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah atas	Pengendalian memiliki kemungkinan menengah keatas untuk dapat mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan
3	Tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengendalian memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengendalian akan selalu mendeteksi peyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
Fermentasi	Manusia	PIC Fermentasi kurang pemahaman	Pengadukan biji kakao tidak sesuai waktu	8	Pulp pada biji kakao masih ada	5	Membuat jadwal pengadukan biji kakao	2
			Pengecekan Suhu biji kakao tidak tepat waktu	8	Biji kakao akan mengalami overfermentasi	7	Melakukan control pengecekan setiap pengukuran suhu biji kakao	2
		Kurangnya man power bagian fermentasi	Timbulnya kelelahan saat bekerja sendiri & meminta bantuan kepada bagian proses lain	8	Tidak fokusnya pekerja dan dapat menimbulkan cidera ringan saat melakukan pengadukan	4	Mengadakan penambahan man power bagian fermentasi	5
	Lingkungan	Tempat area fermentasi masih terbuka	Tempatnya air hujan pada kotak fermentasi	7	Kotak fermentasi akan berjamur	7	Melakukan renovasi pada area fermentasi	8
			Tidak memiliki aliran irigasi	8	Tergenang air pada lantai fermentasi dan berlumut	4	Melakukan pembuatan irrigation pada area fermentasi	6
	Mesin	Kotak fermentasi dalam keadaan kotor	Pembersihan kotak fermentasi kurang rutin	3	Dapat membuat biji kakao menjadi tidak bagus kualitasnya dan menghambat proses panas yang masuk pada biji	5	Melakukan pembersihan yang rutin dan juga pembuatan jadwal kebersihan kotak	1
		Pengadukan biji dalam kotak masih menggunakan tangan	Dapat menyebabkan iritasi dan kemerahan pada tangan	7	Pengadukan biji kakao menjadi tidak merata	7	Mengadakan sarung tangan atau alat pengadukan khusus biji kakao	8

Process	Mode Of Failure	Pontetial Failure Mode	Potential Effect Of Failure	S	Potential Cause Of Effect	O	Current Control	D
	Metode	Belum diterapkannya standar operation prosedur (SOP)	Berjalannya proses fermentasi belum optimal	7	Menurunnya konsistensi proses fermentasi	5	Mulai menerapkan SOP dan pembuatan SOP fermentasi	1
		Sortasi biji basah yang masih manual dan belum maksimal	Masih terdapat sisa kotoran pada biji basah kakao dan harus di sortasi lagi	7	Biji kakao basah akan menjadi jelek dan tidak bagus saat proses fermentasi	5	Mengadakan alat sortasi berbasis teknologi	6
	Material	Biji kakao basah masih terkontaminasi dengan kotoran	Biji kakao grade bagus terkontaminasi	7	Biji kakao akan mengalami down grade dan jelek saat proses fermentasi	8	Melakukan sosialisai kepada petani saat pemanenan	5

Tanjung Redeb

PIC Fermentasi

Sultan Ali



SURAT BEBAS PLAGIASI

Dengan ini diterangkan bahwa TA/Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Deviyana Susanti Sebo

NIM : 20401006

Prodi : Teknologi Rekayasa Logistik

Judul : Optimalisasi Pengolahan Fermentasi Biji Kakao *Slaty* menggunakan Metode FMEA
(*Failure Mode and Effect Analysis*) Pada Biji Kakao Kampung Suaran di Berau
Cocoa

Berdasarkan hasil *scanning* menunjukkan tingkat plagiasi sebesar 19% dan memenuhi syarat untuk tahapan selanjutnya dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Berau, 10 Juli 2024

Staf Perpustakaan,




Kamelia Saputri

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Deviyana Susanti Sebo, dilahirkan di Berau, 19 Desember 2001. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDK WR. Soepratman Tanjung Redeb, SMPN 34 Terpadu Tanjung Redeb, dan SMAN 13 PGRI Berau. Penulis meneruskan pendidikan di Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik pada tahun 2020 dan terdaftar dengan NIM 20401006. Dalam masa perkuliahannya, penulis aktif di berbagai bidang non akademik. Penulis aktif mengikuti organisasi mahasiswa antara lain menjadi Sekretaris BEM Poltek Simas Berau 2021-2022 dan mengikuti Paduan Suara Poltek Simas Berau Tahun 2021-2023. Penulis juga aktif di berbagai kegiatan kepanitiaan, salah satunya ialah menjadi MC pada P2K Prodi Teknologi Rekayasa Logistik Poltek Simas Berau tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis melaksanakan kegiatan KPI (Kuliah Praktik Industri) di PT Berau Coal Site Sambarata Mine Operation selama 3 bulan. Lalu pada tahun 2023 penulis menjalankan kegiatan Prakerin (Praktik Kerja Industri) selama 6 bulan di Pabrik Berau Cocoa. Pada akhir tahun perkuliahan, penulis menyusun skripsi dengan judul “ Optimalisasi Pengolahan Fermentasi Biji Kakao *Slaty* Menggunakan Metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) Pada Biji Kakao Kampung Suaran Di Berau Cocoa”. Untuk keperluan penelitian, penulis dapat dihubungi melalui e-mail: devianasusanti932@gmail.com.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**