

DAFTAR PUSTAKA

- Afoakwa, E. O. (2016). *Chocolate Science and Technology: Second Edition*. In *Chocolate Science and Technology: Second Edition*. <https://doi.org/10.1002/9781118913758>.
- Ardhyani, I. W., & Ariyanto, M. A. (2020). Pengendalian Kualitas Produk Kopi Ss Di Pt. Sj. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 1-6.
- Ariyanti, M., Besar, B., Hasil, I., Jl, P., Abdurahman Basalamah, H., & 28 Makassar, N. (n.d.). *Karakteristik Mutu Biji Kakao (Theobroma Cacao L) Dengan Perlakuan Waktu Fermentasi Berdasar Sni 2323-2008 Quality Characteristics Of Cocoa Beans (Theobroma Cacao L) With Time Fermentation Treatment Based On Iso 2323-2008 Abstrak*.
- Badan Pusat Statistik Bps-Statistics Indonesia. (2024), 4-12.
- Badan Standarisasi Instrumen Pertanian. (2023, 7 Juni). Teknologi fermentasi biji kakao kering. BSIP Tanaman Industri. <https://tanamanindustri.bsip.pertanian.go.id/berita/teknologi-fermentasi-biji-kakao-kering>
- Baihaqi, Hayati, R., Yusya, & Abubakar. (2016). Pengaruh Fasilitator Fermentasi dan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Biji Kakao. *Florateg*.
- Choir, F. Al. (2018). Pelaksanaan Quality Control Produksi Untuk Mencapai Kualitas Produk Yang Meningkatkan. *Jurnal Pemasaran Kompetitif*.
- Gaspersz, V. 2002. (2002). Pedoman implementasi program *six sigma* terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Harahap, B., Parinduri, L., & Fitria, A. L. (2018, Mei). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry). *Buletin Utama Teknik*, Vol. 13, No. 3, hlm. 211-219.
- Hartuti, S., Bintoro, N., Karyadi, J. N. W., & Pranoto, Y. (2019). Characteristics of Dried Cocoa Beans (*Theobroma cacao L.*) Color Using Response Surface Methodology. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*. <https://doi.org/10.18196/pt.2019.097>, 82-92.
- Herawati, H., Rifin, A., & Tinaprilla, N. (2015). Kinerja dan Efisiensi Rantai Pasok Biji Kakao di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar*. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v2n1.2015>, 43-50.
- Hernani, H., & Haliza, W. (2017). Optimasi Komposisi Nutrien Untuk Pembentukan Komponen Citarasa Pada Fermentasi Biji Kakao Asalan (*Optimization Of Nutrient Composition During Fermentation On Unfermented Cocoa Beans To Enhance Flavor Components Production*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. <https://doi.org/10.21082/jpasca.V10n2.2013>, 71-82.
- Jayakumar, V., Mohammed Ajmal Sheriff, F., Muniappan, A., Bharathiraja, G., & Ragul, G. (2017). *Implementation of seven tools of quality in educational arena: A case study. International Journal of Mechanical Engineering and Technology*.

- Junaidi, K. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Biji Kopi Dengan Metode *Six Sigma* Pada Koperasi Baitul Qiradh (KBQ) Baburrayan Di Kabupaten Aceh Tengah. *AGRISAINS: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis*, 5(2), 86-91.
- KikyMaria. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Air Minum Dalam Kemasan Cup 220 ml Menggunakan Metode Six Sigma Di PT. Taubah Jaya Abadi Kabupaten Berau, Kalimantan Timur.
- Krähmer, A., Engel, A., Kadow, D., Ali, N., Umaharan, P., Kroh, L. W., & Schulz, H. (2015). *Fast and neat - Determination of biochemical quality parameters in cocoa using near infrared spectroscopy. Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.084>.
- Manalu, R., Biji, P., Produksi, K., Rakyat, P., Meningkatkan, U., & Petani, P. (2018). *Processing of Smallholder Plantations Cocoa Production to Increase Farmers Income. Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*.
- Maslikhatul, A. (2017, Mei). Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan dan Harga Terhadap Kepuasan Konsumen Amanda Brownies. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, Vol. 6, No. 5, hlm. 1-17.
- NovaRizky, M. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produk menggunakan Pendekatan *Dmaic Six Sigma* (Studi Kasus: Umkm Elkanz Coffee Roastery) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Nurfalah, A. A. (2020). Pengaruh Kualitas Produk dan Harga terhadap Minat Beli Ulang di Kedai Kopi Mustafa85 Pandeglang Banten (Studi. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Nurhayati, N., Utami, R. R., & Yusdianto, Y. (2019). Teknologi Digital Sensor Warna Untuk Mengukur Tingkat Fermentasi Kakao (Ulasan). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. <https://doi.org/10.33104/Jihp.V14i2.4656>.
- Nursubiyantoro, E., & Setiawan, D. A. (2018). Penerapan *Six Sigma* Untuk Penanganan Pengendalian Kualitas Produk. *Opsi*. <https://doi.org/10.31315/Opsi.V11i1.2241>
- Panghestu, C. M. G. (2018). Evaluasi Penerapan Pengendalian Kualitas Proses Penyangraian Biji Kopi di Panna Coffee Semarang (Doctoral dissertation, UNIKA SOEGIJAPRANATA SEMARANG).
- Pardiyono, R.. (2021). Identifikasi Penyebab Cacat Dominan Pada Kain Grey Menggunakan Metode *Six Sigma*. *Prosiding Penelitian Pendidikan Dan Pengabdian 2021*, 1(1), 505 511.
- Permentan No. 51. 2012. “Peraturan Menteri Pertanian Nomor 51/Permentan/Ot.140/9/2012.” Jakarta, Indonesia: Menteri Hukum dan HAM Republik Indonesia.
- Prihastono, E., & Amirudin, H. (2017). Pengendalian Kualitas Sewing di PT. Bina Busana Internusa III Semarang. *Dinamika Teknik Industri*.
- Rizkiyah, I. (2021). Usulan Peningkatan Kualitas Pada Proses Produksi PT.KLM Dengan Pendekatan *Lean Six Sigma Dan Kaizen*. Thesis Program Sarjana, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta (Supriyadi & Nabilla, 2020)

- Saputra, A. I. (2020). Rancangan Usulan Metode *Six Sigma* Dalam Peningkatan Kualitas Dengan Mengurangi Cacat Produk Baju Muslim Pria Di UD.RAMLI COLLECTION. Thesis Program Sarjana, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- SCPP-Swisscontact. 2013. Pasca Panen, Kualitas Biji Kakao & Fermentasi. Edited by SCPP-Swisscontact. Medan, Indonesia, 16-20.
- Sharma, P., Malik, S. C., Gupta, A., & Jha, P. C. (2018). *A DMAIC Six Sigma approach to quality improvement in the anodising stage of the amplifier production process. International Journal of Quality and Reliability Management.* <https://doi.org/10.1108/IJQRM-08-2017-0155>
- Siagian, V. J.; 2017. Outlook Kakao 2017. Indonesia: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Pertanian, Sekretariat Kementerian Jenderal Kementerian Pertanian, Indonesia.
- SNI-Standar Nasional Indonesia 01-2323:2008 Biji Kakao. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- SNI-Standar Nasional Indonesia 01-2323:2008/Amd-2010. Biji Kakao Amandemen 1. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Sudjarmoko, B., Listyati, D., & Hasibuan, A. M. (2017). Analisis Penyusunan Prioritas Kegiatan dalam Mendukung Diberlakukannya Kewajiban Fermentasi Biji Kakao. *Jurnal Tanaman Industri Dan Penyegar.* <https://doi.org/10.21082/jtidp.v4n3.2017.p153-162>
- Sugiono. (2017). Sugiyono, 2017:60. *Journal of Chemical Information and Modeling.*
- Suryana, A. T., & Fahmi, I. A. (2015). Analisis Ekspor Kakao Indonesia Ke Pasar Amerika Serikat Dan Malaysia Serikat Dan Malaysia *Analysis Of Indonesia Cocoa Export To The United States And Malaysia Market. Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis Ke-52 Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.*
- Syafaatul, H. (2018). Penerapan Quality Control Dalam Meminimalisir Kerusakan Produk AMDK PT SWABINA GATRA GRESIK. Thesis Program Sarjana, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Uluskan, M., & Oda, E. P. (2020). *A thorough Six Sigma DMAIC application for household appliance manufacturing systems: Oven door-panel alignment case. TQM Journal.* <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2019-0171>.
- Utami, S. F., Almatsir, M. F., Mashabai, I., & Hudaningsih, N. (2023). *The analysis of arabica coffee quality in matano coffee using the six sigma DMAIC method.* *Jenius: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 212-226.
- Wardhani, R. P., Gustianta, E., Mesin, T., Teknik, F., & Tridharma, U. (2021). Seven Tools As the Problem Solving Ways T0 Improve Quality Control. *MECHA Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 10-15.
- Yadav, N. (2019). *Application of Six Sigma to minimize the defects in glass manufacturing industry A case study. Journal of Advances in Management Research*, Vol. 16, No. 4, hlm. 594-624.
- Yunita, N., & Adi, P. (2019). Identifikasi proses produksi komponen guide dengan metode DMAIC pada supplier PT. X. *Jurnal Titra*, 7(1), 1-6.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Bersama Karyawan Berau Cocoa



Sumber: Peneliti, 2025



Sumber: Peneliti, 2025

Lampiran 2. Pengukuran Suhu dan Kelembapan

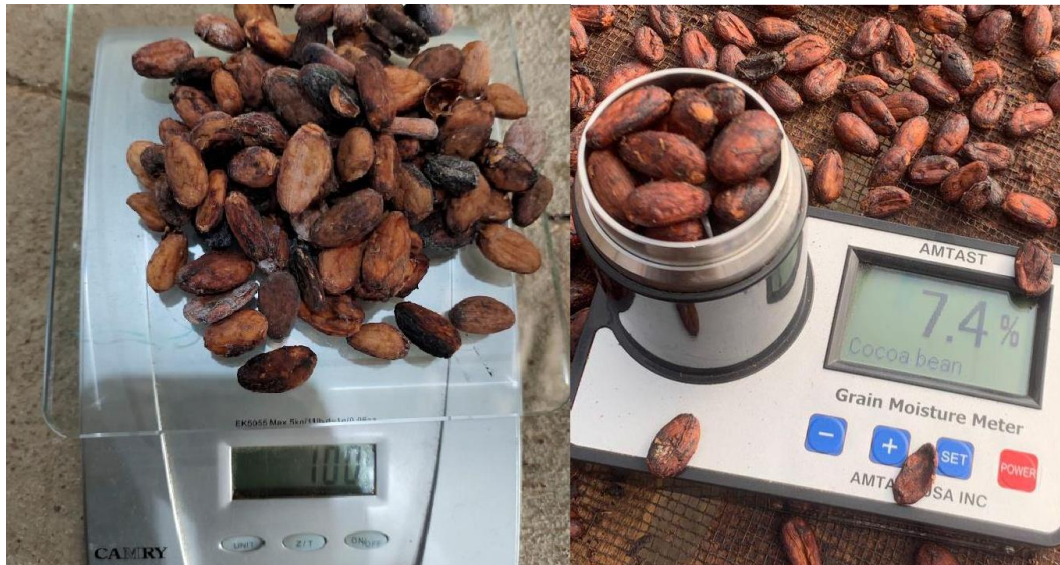


Sumber: Peneliti, 2025



Sumber: Peneliti, 2025

Lampiran 3. Kegiatan *Quality Control*



Sumber: Peneliti, 2025

Penimbangan biji kakao.

Pengecekan kadar air.



Sumber: Peneliti, 2025

Cutting test biji kakao.

Lampiran 4. *Defect Slaty*



Sumber: Peneliti, 2025

Lampiran 5. *Defect Berjamur*



Sumber: Peneliti, 2025

Lampiran 6. *Defect Berlubang*



Sumber: Peneliti, 2025



Sumber: Peneliti, 2025

Lampiran 7. Kegiatan Refermentasi



Sumber: Peneliti, 2025

Menyiapan biji kakao *grade Alpha 2* sebanyak 2kg.



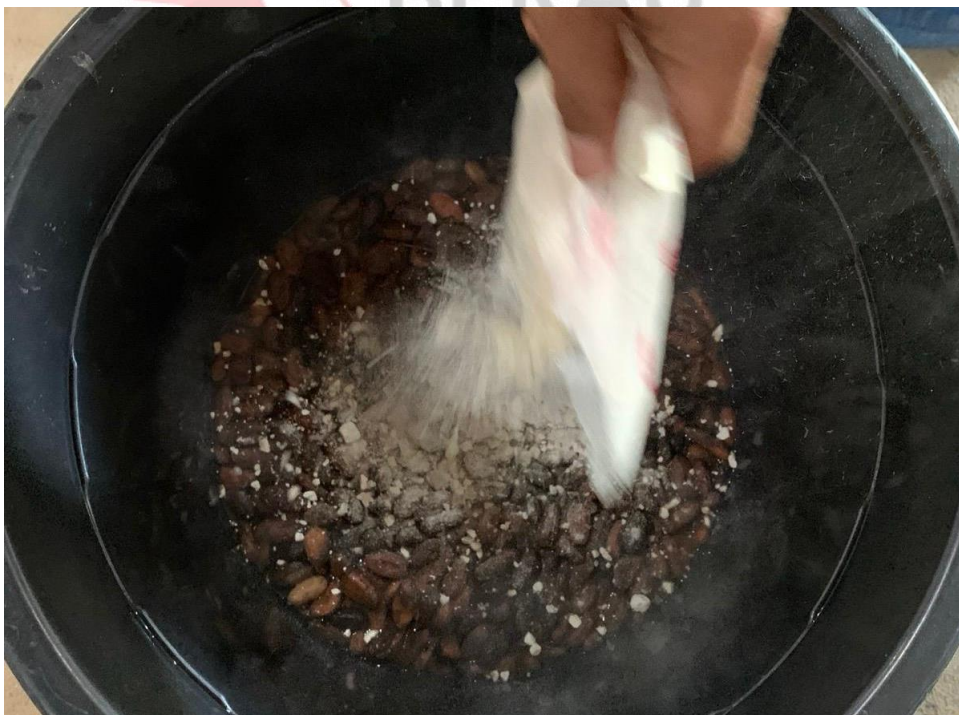
Sumber: Peneliti, 2025

Rehidrasi biji kakao menggunakan air bersih dengan suhu 40 °C untuk mengaktifkan mikroba.



Sumber: Peneliti, 2025

Biarkan biji kakao terendam selama ± 10 menit.



Sumber: Peneliti, 2025

Campur ragi tape dengan biji kakao (30 gram untuk 2 kg biji kakao).



Sumber: Peneliti, 2025

Simpan dalam wadah fermentasi dengan aerasi baik.



Sumber: Peneliti, 2025

Selama hari pertama hingga hari kedua, biji kakao disimpan dalam wadah tertutup untuk menjalani proses fermentasi secara anaerob.



Sumber: Peneliti, 2025

Pada hari ketiga, biji kakao dipindahkan ke kotak fermentasi terbuka guna melanjutkan proses fermentasi secara aerob.



Sumber: Peneliti, 2025

Setelah proses fermentasi berakhir pada hari kelima, biji kakao segera dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan 5-7 hari tergantung pada kondisi cuaca.

Lampiran 8. Hasil Wawancara dengan Pihak Internal Berau Cocoa

Narasumber : Bapak M. Issaef Sabana

Jabatan : Section Head Trading

Sebagai *Section Head Trading*, narasumber memiliki tanggung jawab terhadap strategi pemasaran kakao dan pemenuhan standar kualitas *buyer*. Penelusuran dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab cacat dari sisi hilir.

Pewawancara : Apa penyebab utama *defect slaty* dari sudut pandang *trading*?

Narasumber : *Slaty* biasanya muncul karena fermentasi yang tidak tuntas. Banyak dari mitra kami di hulu masih belum konsisten dalam menjalankan standar fermentasi

Pewawancara : Bagaimana penanganan saat biji *slaty* masuk ke gudang?

Narasumber : Kami lakukan sortir manual untuk memisahkan, tapi proses ini tidak efisien dan tidak bisa 100% akurat

Pewawancara : Apa langkah pencegahannya?

Narasumber : Kami sudah sosialisasikan SOP fermentasi, dan mendorong penggunaan kotak fermentasi standar

Pewawancara : Usulan perbaikan dari sisi Bapak?

Narasumber : Pemeriksaan kualitas fermentasi harus lebih awal, sebelum biji masuk gudang

Pewawancara : Bagaimana dengan cacat berjamur?

Narasumber : Kalau berjamur karena kadar air tinggi karena pengeringan tidak optimal dan masa penyimpanan yang lama, berlubang terjadi karena kontaminasi dari jamur yang tinggi, biji nya melapuk dan kulit terbuka serangga bisa masuk. Biji rusak yang didiamkan bisa muncul serangga

Pewawancara : Bagaimana langkah penanganannya?

Narasumber : Biji berjamur biasanya langsung kita lakukan penjemuran ulang

Pewawancara : Kalau untuk langkah pencegahan ke depan?

Narasumber : Pencegahan kerusakan yang dapat dilakukan adalah dengan memastikan kadar air biji kakao yang masuk ke dalam gudang sesuai standar, dengan mengisi form penerimaan barang. Mengecek apa yang diserahkan terima kan oleh purchasing ke tim gudang sesuai apa tidak di cek seperti kadar air, jika sesuai tim *processing* akan menandatangani, jika tidak sesuai maka tim *purchasing* punya kewajiban untuk *redrying* atau menandai biji yang perlu penanganan. Tim *processing monitoring form* yang di terima dari *purchasing* dan memastikan sesuai atau tidak. Pencegahan kedua melakukan pengecekan kadar air berkala di dalam gudang, biji yang masuk di labelling dari mana asal biji dan tanggal masuk, sehingga bisa mengetahui jadwal *redrying*

Pewawancara : Bagaimana dengan *defect* berlubang?

Narasumber : Biji berlubang biasanya dari buah yang dipanen telat atau sudah terserang hama di pohon

Pewawancara : Langkah penanganan dan usulan perbaikan seperti apa?

Narasumber: Sortasi manual, *feedback* ke petani, peningkatan edukasi soal panen tepat waktu, dan perlu segera ditangani, dengan melakukan sanitasi. Serangga lebih menyukai biji rusak sehingga biasanya biji berjamur biasanya dimasuki serangga, seperti kulit terkelupas.



POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

Narasumber : Ibu Atia Ariviana

Jabatan : SPV Processing & Warehouse

Wawancara ini dilakukan untuk menggali pemahaman lebih dalam tentang kualitas dan tantangan pengendalian mutu biji kakao, khususnya pada *grade* Alpha 2, yang merupakan salah satu kategori biji dengan potensi *downgrade* tinggi akibat cacat fisik seperti *slaty*, berjamur, dan berlubang. Narasumber menjelaskan secara rinci mengenai sistem *grading*, penyebab utama kerusakan biji, serta peran petani dan proses pascapanen dalam menentukan mutu akhir.

Pewawancara : Bisa Ibu jelaskan terlebih dahulu tentang klasifikasi *grade* biji kakao yang digunakan di perusahaan?

Narasumber : Tentu. Secara umum, biji kakao di Berau Cocoa diklasifikasikan dalam tiga *grade* utama: Sirius, Alpha, dan Vega, berdasarkan standar seperti *bean count*, kadar air, *slaty*, kadar kotoran, kadar jamur, dan visual. *Grade* Sirius adalah premium, terdiri dari *sub-grade* seperti Sirius Suaran, Sirius Merasa, Sirius Nyapa, Sirius B, dan Sirius C. *Grade* Alpha terbagi menjadi Alpha 1 dan Alpha 2, dengan Alpha 2 umumnya berasal dari petani atau hasil *downgrade* dari Sirius. Sementara Vega adalah hasil sortasi biji kecil dan visual jelek.

Pewawancara : Lalu, seperti apa kerusakan atau cacat yang umum ditemukan pada *grade* Alpha 2?

Narasumber : Tiga jenis cacat umum adalah berjamur, *slaty*, dan berlubang. Jamur disebabkan kadar air tinggi, *slaty* karena fermentasi kurang sempurna, dan berlubang karena kerusakan fisik atau hama.

Pewawancara : Apa pengaruh cacat tersebut terhadap *buyer* dan mutu produk akhir?

Narasumber : *Buyer* bisa komplain karena jamur menurunkan higienitas dan *slaty* mempengaruhi rasa. Fermentasi buruk menghasilkan aroma dan rasa yang tidak optimal. *Slaty* tinggi bisa menyebabkan *buyer* menolak produk.

Pewawancara : Bagaimana langkah identifikasi kerusakan biji dilakukan di lapangan atau gudang?

Narasumber : Dilakukan pengecekan kadar air dan *cutting test*. Biji berjamur atau berlubang akan diturunkan ke *grade* paling bawah seperti Vega.

Pewawancara : Siapa saja yang terlibat dalam pengendalian kualitas ini?

Narasumber : *SPV Warehouse and Processing* bersama kru bertanggung jawab terhadap pengecekan mutu, *redrying*, dan penyimpanan.

Pewawancara : Bisa dijelaskan bagaimana proses penerimaan dan penyimpanan biji dilakukan?

Narasumber : Saat biji datang dicek kadar airnya. Jika tinggi, dikeringkan ulang. Setelah sortasi akhir, biji disimpan secara vertical berbaris. Karung goni lebih disarankan daripada plastik karena sirkulasi udara lebih baik.

Pewawancara : Mengapa penting melakukan pengendalian kualitas yang ketat?

Narasumber : Jika tidak dikendalikan, banyak biji akan *downgrade* dan berdampak pada kerugian finansial. Biji Sirius bisa turun harga drastis jika kualitas tidak dijaga.

Pewawancara : Apa penyebab utama terjadinya cacat *slaty*, jamur, dan biji berlubang?

Narasumber : *Slaty* karena suhu fermentasi rendah, jamur karena kelembapan dan kebersihan kurang, berlubang karena hama atau cabang biji lepas. *Pulp* lembap juga mempercepat pertumbuhan jamur.

Pewawancara : Bagaimana dengan praktik petani di lapangan? Apakah ada pendampingan?

Narasumber : Ya, pendampingan dilakukan oleh BCO, tapi keberhasilan tergantung pada ketelatenan petani. Banyak yang masih langsung jemur tanpa fermentasi karena alasan waktu.

Pewawancara : Apa langkah penanganan untuk biji yang cacat?

Narasumber : Biji *slaty* diperbaiki lewat fermentasi dan pengeringan. Biji lembap dijemur ulang. Biji berlubang dipisahkan untuk mencegah penyebaran kontaminasi.

Pewawancara : Dari mana biasanya asal biji Alpha 2?

Narasumber : Sekitar 80–90% berasal dari petani, terutama dari kampung kecil yang panennya ditumpuk sebelum dijual, sehingga kualitasnya menurun.

Pewawancara : Siapa saja *buyer* utama untuk *grade* Alpha?

Narasumber : *Buyer* besar seperti Wahana dan PCI. *Buyer* artisan biasanya hanya ambil *grade* Sirius.

Pewawancara : Terakhir, bagaimana dengan masa simpan biji kakao?

Narasumber : Tergantung metode penyimpanan. Normalnya 3 bulan, bisa 1 tahun jika pakai vacuum dan GrainPro di ruang AC. Tanpa perlakuan, hanya tahan sekitar 2 bulan, bahkan lebih cepat rusak jika kadar air tinggi.

Telah Divalidasi Oleh,
SPV processing and Warehouse



Atia Ariviana

Narasumber : Bapak M. Furqon Fauzi

Jabatan : SPV Purchasing & Farmer Engagement

Sebagai SPV *Purchasing & Farmer Engagement*, narasumber menjembatani hubungan dengan petani serta bertanggung jawab terhadap edukasi dan pembinaan mutu bahan baku di tingkat hulu.

Pewawancara : Bisa Bapak jelaskan, jenis kerusakan seperti apa yang paling sering ditemukan pada saat proses pembelian biji kakao dari petani?

Narasumber : Jenis kerusakan yang paling sering kami temukan di lapangan saat proses *purchasing* antara lain biji berjamur, biji *slaty*, biji berlubang, dan biji dengan kadar air yang terlalu tinggi. Keempat jenis cacat ini sangat memengaruhi mutu fisik dan sensorik biji kakao.

Pewawancara : Apa dampak utama dari kerusakan tersebut?

Narasumber : Cacat-cacat tersebut menyebabkan penurunan kualitas biji secara signifikan. Misalnya, *slaty* menurunkan profil rasa karena fermentasi tidak sempurna, biji berjamur memunculkan risiko mikrobiologis, dan kadar air tinggi memicu pertumbuhan jamur saat penyimpanan. Hal ini tentu berdampak pada nilai jual.

Pewawancara : Apakah biji tetap dibeli meskipun terdapat kerusakan?

Narasumber : Iya, dalam kondisi tertentu biji tetap kami beli, meskipun dengan harga disesuaikan. Ini bagian dari strategi menjaga kemitraan jangka panjang dengan petani, sambil terus memberikan edukasi untuk perbaikan mutu.

Pewawancara : Apa penyebab utama masing-masing jenis kerusakan tersebut?

Narasumber : Penyebabnya berbeda-beda. Biji berlubang umumnya disebabkan oleh serangan hama yang menyerang buah kakao di pohon. Biji berjamur biasanya akibat pengeringan yang tidak optimal atau media pengeringan yang tidak sesuai. Sedangkan *slaty* muncul akibat proses fermentasi yang tidak berjalan sesuai standar.

Pewawancara : Apa penyebab utama cacat *slaty* di tingkat petani?

Narasumber : Kebanyakan petani belum memahami fermentasi yang ideal. Banyak yang mengira bahwa fermentasi selama dua hari sudah cukup, padahal proses idealnya bisa lima sampai tujuh hari tergantung volume dan kondisi iklim. Kesalahan persepsi ini berdampak langsung pada mutu akhir biji.

Pewawancara : Bagaimana bentuk penanganan dan pencegahan dari perusahaan?

Narasumber : Kami memberikan feedback langsung ke petani saat evaluasi mutu. Selain itu, kami mendorong sistem fermentasi kolektif sebagai solusi praktis, terutama untuk petani kecil yang belum mampu melakukannya secara mandiri.

Pewawancara : Apa usulan perbaikan jangka panjang?

Narasumber : Kami menyarankan penerapan sistem *grading* dan pemberian insentif harga bagi biji yang bebas cacat. Dengan begitu, petani lebih termotivasi untuk memperbaiki praktik pascapanennya.

Pewawancara : Bagaimana praktik pengeringan yang dilakukan petani?

Narasumber : Masih banyak petani yang menggunakan alas seadanya, bahkan ada yang langsung menjemur di tanah. Saat musim hujan, pengeringan menjadi buruk dan meningkatkan risiko jamur serta kadar air tinggi.

Pewawancara : Langkah preventif apa yang dilakukan perusahaan?

Narasumber : Kami membagikan terpal ke petani binaan dan mengusulkan bantuan alat pengering melalui program kemitraan atau CSR.

Pewawancara : Bagaimana dengan biji kakao yang berlubang?

Narasumber : Kondisi ini umumnya terjadi karena buah dibiarkan terlalu lama di pohon sehingga menjadi tempat favorit bagi hama, terutama ulat. Jika buah tidak segera dipanen, ulat akan masuk dan menyebabkan biji berlubang.

Pewawancara : Apa bentuk pencegahan dan perbaikan yang direkomendasikan?

Narasumber : Kami menyarankan sanitasi kebun secara rutin, pemanenan yang tepat waktu, serta insentif untuk petani yang mampu menjaga kebun bebas dari kerusakan atau kontaminasi. Pendekatan ini kami nilai efektif dalam jangka panjang.

**Telah Divalidasi Oleh,
SPV Purchasing and Engagement**



M. Furqon Fauzi

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Lampiran 9. Kuesioner FMEA *Section Head Cocoa Trading***KUESIONER FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)****Data Responden :**

1. Nama : H. ISKAFI S.
 2. Jabatan : SH
 3. Perusahaan : Berau Cocoa

Petunjuk Pengisian :

Isilah kolom kosong pada *Severity (S)*, *Occurance (O)*, dan *Detection (D)*. Berdasarkan data dan pengalaman Bapak/Ibu selama bekerja di Berau Cocoa, terhadap kolom penyebab kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan di bawah ini.

A. DESKRIPSI1. Nilai *Severity (S)*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut dinilai dengan skala 1-10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap nilai dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity*

Rangking	Severity	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai *Occurance* (O)

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

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Occurance*

Rangking	<i>Occurance</i>	Deksripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5		
4	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
3		
2		
1	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan
	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

3. Nilai *Detection* (D)

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 di bawah ini :

Tabel kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Detection*.

Rangking	Detection	Deksripsi
10	Hampir mustahil	Pengecekan akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
9	Sangat sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
5	Sedang	Pengecekan memiliki kemungkinan sedang untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah keatas	Pengecekan memiliki kemungkinan menengah keatas untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengecekan akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Slaty	Manusia	Kurangnya pengetahuan petani dalam memilih biji kakao yang baik	Hasil fermentasi tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	9	Petani belum memiliki pemahaman tentang ciri-ciri buah kakao yang siap panen (matang fisiologis)	6	Menyediakan pelatihan yang cukup mengenai teknik pemanenan dan proses fermentasi yang tepat	7
		Pengelolaan yang buruk dalam proses pemanenan dan pemilihan biji kakao	Cacat seperti slaty atau rasa tidak optimal meningkat	7	Pemilahan dilakukan asal tanpa pengecekan kualitas	8	Pelatihan teknis kepada petani tentang kriteria buah matang dan pemilihan biji	7
	Metode	Tidak ada sortasi awal biji basah	Biji kakao dari buah yang tidak layak (mentah, rusak, tercemar) menyebabkan fermentasi tidak optimal serta mutu biji menurun	10	Tidak ada prosedur standar untuk seleksi biji sebelum fermentasi	2	Mengembangkan prosedur yang jelas untuk sortasi awal biji basah	8
		Pengeringan yang tidak tepat	Biji kakao menjadi terlalu kering (keras atau pecah) sehingga menurunkan mutu	9	Penumpukan biji saat pengeringan terlalu tebal sehingga tidak merata	3	Pengudukan dan pemerataan biji setiap beberapa jam selama penjemuran	9
		Proses fermentasi yang kurang optimal	Fermentasi yang tidak sempurna menyebabkan biji kakao tetap slaty	9	Lama fermentasi kurang dari standar (di bawah 5-7 hari)	9	Pencatatan harian selama proses fermentasi	6
	Mesin	Alat pengering (penjemuran) tidak optimal atau rusak	Proses pengeringan tidak berjalan sempurna, menyebabkan biji kakao terlalu lembap, atau justru terlalu kering dan keras	9	Alat penjemuran (para-para, atau terpal) dalam kondisi rusak atau sudah usang	8	Pemeriksaan kondisi fisik alat penjemuran secara berkala sebelum dan sesudah digunakan	2
		Tidak ada penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) yang baik	Proses fermentasi terganggu karena suhu dan kelembapan tidak stabil, menyebabkan biji tidak terfermentasi sempurna dan menghasilkan biji slaty	7	Tidak tersedia bahan penutup fermentasi yang memadai atau petani belum mengetahui pentingnya menjaga suhu dan kelembapan selama fermentasi	7	Menggunakan penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) agar suhu dan kelembapan terjaga	3
		Kurangnya alat monitoring suhu dan waktu	Proses fermentasi dan pengeringan tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	6	Tidak tersedianya alat untuk memantau suhu dan durasi proses fermentasi atau pengeringan secara real-time	5	Pemantauan dilakukan dengan menggunakan termometer atau timer untuk kontrol proses.	5
	Lingkungan	Curah hujan tinggi menghambat proses fermentasi dan pengeringan	Proses fermentasi terganggu (tidak mencapai suhu optimal) dan pengeringan tidak merata, menyebabkan biji slaty dan kadar air tinggi	9	Tidak ada perlindungan atau alat bantu pengeringan saat cuaca buruk	5	Menyediakan alat pengering mekanis	1
		Suhu dan kelembapan tidak stabil saat fermentasi	Proses fermentasi tidak berjalan optimal sehingga citarasa dan warna biji kakao tidak berkembang sempurna (menjadi slaty)	8	Tidak ada kontrol atau pencatatan suhu dan kelembapan harian selama fermentasi	9	Pengecekan suhu dan kelembapan secara visual/hygrometer secara rutin	7
		Proses fermentasi dilakukan di tempat terbuka (rentan kontaminasi)	Biji kakao terkontaminasi kotoran atau mikroba, berpotensi menimbulkan cacat seperti slaty atau berjamur	7	Kurangnya kesadaran akan risiko kontaminasi dari lingkungan terbuka (seperti debu, serangga, air hujan, atau hewan)	9	Membuat sistem atau tempat fermentasi tertutup yang standar dan higienis	8
	Material	Kadar lendir kurang sehingga fermentasi kurang optimal	Proses fermentasi tidak berlangsung sempurna, menghasilkan biji dengan kualitas rendah slaty dan rasa kurang berkembang	9	Buah kakao dipanen terlalu tua atau terlalu muda sehingga lendirnya terlalu sedikit	8	Penggunaan buah dengan tingkat kematangan optimal	2
		Biji kakao berasal dari buah mentah atau tidak matang sempurna	Fermentasi tidak optimal karena kadar gula dan lendir rendah, menyebabkan biji slaty dan aroma/kualitas biji menurun	9	Buah kakao dipanen terlalu dini karena kebutuhan produksi	7	Menetapkan standarisasi panen berdasarkan tingkat kematangan buah yang layak panen	5
		Biji tercampur dengan kotoran atau biji rusak	Mutu biji kakao menurun, menyebabkan fermentasi tidak optimal dan menghasilkan biji slaty	9	Tidak dilakukan sortasi awal pada biji basah	7	Sortasi manual biji basah sebelum fermentasi	1
	Pengukuran	Tidak dilakukan evaluasi kadar biji slaty secara rutin	Tingginya kadar biji slaty dalam hasil akhir	2	Tidak adanya prosedur evaluasi mutu secara berkala	9	Melakukan pencatatan atau dokumentasi evaluasi	7
		Pengukuran kualitas biji yang tidak konsisten atau tidak akurat	Hasil produksi tidak konsisten antar batch dan sulit ditingkatkan kualitasnya	7	Pengukuran hanya berdasarkan pengamatan visual kasar (warna/lendir tanpa alat bantu)	7	Sosialisasi pentingnya pengukuran dan perbandingan hasil dengan sampel biji standar	8

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berjamur	Manusia	Kurangnya pengetahuan petani terhadap standar kadar air dan jamur	Biji kakao disimpan dalam kondisi lembap atau belum cukup kering sehingga rentan tumbuh jamur selama penyimpanan	9	Petani tidak mengetahui standar kadar air maksimal (<7%) dan cara mengidentifikasi biji berjamur	5	Menyediakan pelatihan atau sosialisasi rutin mengenai standar kelembapan, kadar air ideal, dan deteksi visual biji berjamur	5
		Tidak teliti dalam memeriksa kondisi biji sebelum penyimpanan	Risiko tumbuh jamur selama penyimpanan meningkat	7	Tidak ada SOP yang mengatur pemeriksaan kondisi fisik biji kakao	5	Pemeriksaan kondisi fisik secara rutin atau terstandarisasi	5
	Metode	Biji dikeringkan di atas permukaan lembap	Jamur tumbuh di permukaan biji, menyebabkan mutu turun dan tidak layak jual	5	Petani menjemur biji di tanah langsung atau di atas alas yang menyerap air/lembap	6	Edukasi penggunaan alas kering dan bersih seperti terpal atau para-para untuk penjemuran	4
		Tidak dilakukan sortasi biji berjamur sebelum penyimpanan	Biji kakao yang disimpan terkontaminasi jamur	7	Keterbatasan waktu dan tenaga kerja	9	Pengeringan dilakukan ulang jika biji dirasa terlalu lembap	7
		Proses pengeringan tidak optimal	Biji kakao masih lembap dan berisiko tumbuh jamur	8	Keterbatasan waktu durasi pengeringan terlalu singkat (kurang dari standar 5-7 hari) dan tenaga kerja	7	Pengeringan dilakukan selama minimal 5-7 hari sesuai standar	2
	Mesin	Tidak tersedia alat pengering mekanis saat cuaca buruk	Proses pengeringan tidak optimal sehingga biji kakao tetap lembap dan berisiko tumbuh jamur	9	Tidak ada investasi atau akses terhadap alat pengering alternatif (misal: pengering mekanis, oven pengering, solar dryer)	4	Investasi alat pengering alternatif	2
		Penjemuran manual (tidak menggunakan alas yang bersih (terpal, para-para))	Biji kakao menjadi kotor, terkontaminasi mikroorganisme, dan berisiko tumbuh jamur saat penyimpanan	7	Keterbatasan fasilitas (tidak ada terpal atau para-para)	3	Menggunakan terpal dan para-para dalam kondisi bersih	4
		Tempat penyimpanan lembap atau tidak tahan jamur	Meningkatkan risiko kontaminasi silang ke biji yang sehat	9	Tidak dilakukan pengecekan atau pengendalian suhu dan kelembapan gudang	4	Pemeriksaan rutin suhu dan kelembapan gudang menggunakan alat ukur (hygrometer/termometer)	4
	Lingkungan	Cuaca mendung atau hujan menghambat proses pengeringan	Biji kakao tidak kering secara optimal sehingga kadar air tetap tinggi dan berisiko tumbuh jamur	9	Ketergantungan penuh pada penjemuran manual tanpa adanya alat pengering alternatif saat cuaca buruk	7	Menggunakan alat bantu pengering mekanis	3
		Kelembapan tinggi di area penyimpanan	Menyebabkan peningkatan kadar air biji kakao selama penyimpanan	7	Lingkungan penyimpanan lembap karena tidak ada pengontrol suhu/kelembapan	6	Membuat ventilasi udara alami atau mekanis untuk sirkulasi di area penyimpanan	3
		Tempat penyimpanan tidak memiliki ventilasi	Kelembapan meningkat di dalam gudang penyimpanan sehingga memicu pertumbuhan jamur	9	Gudang tertutup rapat tanpa adanya sirkulasi udara yang memadai	3	Menggunakan gudang penyimpanan dengan desain terbuka atau memiliki ventilasi silang	2
	Material	Biji berkadar air tinggi (>7%) saat dimasukkan ke gudang	Biji mudah berjamur dan mengalami kerusakan kualitas selama penyimpanan	9	Tidak dilakukan pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	5	Menggunakan alat ukur kadar air (moisture meter) sebelum penyimpanan	7
		Biji yang belum kering tercampur dengan biji kering	Menyebabkan pertumbuhan jamur	9	Tidak dilakukan sortasi ulang sebelum masuk gudang	2	Sortasi dan inspeksi manual secara berkala terhadap biji sebelum dikurungkan atau digudangkan	1
		Menggunakan karung yang lembap untuk menyimpan biji kering	Biji menjadi lembap kembali, rentan tumbuh jamur, dan menyebabkan penurunan mutu biji kakao	6	Karung yang digunakan tidak dikeringkan terlebih dahulu atau disimpan di tempat lembap	2	Menetapkan prosedur standar untuk memeriksa kondisi karung sebelum digunakan	3
	Pengukuran	Tidak dilakukan pengecekan visual biji secara berkala	Kondisi biji rusak atau berjamur tidak terdeteksi, sehingga tercampur dengan biji baik dan mempercepat penyebaran jamur selama penyimpanan	7	Tidak ada prosedur rutin untuk memeriksa fisik biji kakao secara visual selama penyimpanan	2	Membuat jadwal inspeksi berkala	2
		Tidak ada catatan kelembapan gudang dan suhu harian	Kelembapan gudang tidak terantau sehingga meningkatkan risiko pertumbuhan jamur dan kerusakan biji selama penyimpanan	7	Tidak adanya prosedur atau kebiasaan mencatat kelembapan dan suhu gudang secara rutin, serta kurangnya alat ukur (hygrometer/termometer)	4	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara berkala	3
		Tidak ada pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	Biji disimpan dalam keadaan terlalu lembap sehingga memicu pertumbuhan jamur selama penyimpanan	10	Tidak adanya prosedur atau alat untuk mengukur kadar air biji kakao sebelum dimasukkan ke gudang	6	Pengukuran standar menggunakan alat seperti moisture meter sebelum penyimpanan	3

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berlubang	Manusia	Kurangnya pemahaman tentang tanda-tanda serangan hama	Petani tidak dapat mengidentifikasi buah kakao yang terserang hama sehingga biji dari buah terinfeksi ikut dipanen. Hal ini menyebabkan cacat biji seperti berlubang	9	Kurangnya pelatihan, sosialisasi, atau panduan praktis mengenai gejala serangan hama (seperti lubang kecil, perubahan warna kulit buah, atau adanya kotoran serangga)	5	Memberikan fasilitas pelatihan lapangan mengenai pengendalian hama dan deteksi dini kerusakan biji akibat hama	3
		Tidak dilakukan sortasi biji yang rusak atau tercemar	Biji rusak atau tercemar ikut disimpan dan bercampur dengan biji baik, sehingga dapat memicu tumbuhnya jamur atau serangan hama	9	Tidak adanya prosedur sortasi pascapanen yang jelas	4	Menetapkan prosedur sortasi pascapanen yang jelas	4
		Biji disimpan terlalu lama sebelum dijual atau diolah	Meningkatnya risiko biji kakao diserang hama	9	Tidak adanya perencanaan distribusi dan pengolahan yang baik	4	Pemeriksaan fisik rutin biji selama masa penyimpanan untuk mendeteksi tanda awal kerusakan	2
	Metode	Tidak dilakukan pengendalian hama pascapanen	Potensi kontaminasi silang ke biji lain yang masih baik	9	Tidak adanya sistem monitoring hama di gudang	7	Pembersihan rutin gudang untuk mencegah tempat berkembangnya hama	2
		Biji disimpan tanpa pemisahan antara biji rusak dan baik	Biji baik terkontaminasi oleh biji rusak atau berjamur, meningkatkan risiko serangan serangga	8	Tidak membedakan antara biji rusak dan biji sehat sebelum disimpan	4	Menetapkan SOP sortasi biji sebelum penyimpanan atau pemeriksaan visual secara rutin	3
		Panen buah terlalu tua atau muda	Mutu biji menurun karena biji dari buah terlalu tua cenderung mengering atau terfermentasi dini	9	Praktik panen dilakukan tergesa-gesa untuk mengejar volume, bukan kualitas	7	Penerapan jadwal panen yang lebih selektif dan sistem insentif berbasis kualitas hasil panen	2
		Pengeringan tidak optimal (biji lembap menarik hama)	Biji kakao menjadi lembap, mudah ditumbuhi jamur, dan menarik hama yang menyebabkan kerusakan fisik seperti berlubang dan penurunan mutu biji kakao	9	Penjemuran dilakukan saat cuaca mendung atau hujan	7	Memiliki akses ke alat pengering alternatif	2
	Mesin	Kurangnya alat bantu sortasi atau deteksi kerusakan biji	Biji rusak atau tercemar tidak ter sortir dan ikut disimpan, menyebabkan penurunan mutu serta potensi kontaminasi terhadap biji lain	9	Mesin yang sudah lama atau tidak dalam kondisi optimal	8	Menjaga mesin agar tetap dalam kondisi baik dan memastikan mesin yang digunakan tepat untuk biji kakao yang akan diproses	5
		Tidak tersedianya perangkat atau alat monitoring hama di gudang	Mesin yang tidak sesuai akan mengurangi produktivitas karena biji yang rusak tidak bisa diproses dengan baik	7	Tidak tersedianya peralatan seperti meja sortasi, lampu inspeksi, atau alat bantu visual lainnya di area penyimpanan atau pascapanen	7	Menetapkan prosedur tertulis atau jadwal rutin untuk pemeriksaan biji rusak	6
		Tempat penyimpanan tidak tertutup rapat (mudah dimasuki serangga)	Biji kakao berlubang akibat serangan hama serangga	9	Tidak adanya kontrol fisik terhadap akses serangga (tidak ada jaring, penyekat, atau perangkap)	7	Pemeriksaan rutin terhadap kondisi struktur fisik gudang	2
	Lingkungan	Gudang penyimpanan lembap dan gelap	Kondisi gelap dan lembap menarik hama (serangga, ulat, penggerek buah) yang dapat menyebabkan biji berlubang	8	Tidak adanya pencahayaan alami atau buatan yang cukup	7	Pemasangan ventilasi silang dan pencahayaan alami pada gudang	2
		Tidak ada sirkulasi udara	Kelembapan tinggi dalam gudang, menyebabkan biji mudah berjamur dan mengundang hama	8	Gudang tidak memiliki ventilasi yang memadai, tidak adanya jendela/kipas angin alami atau sistem sirkulasi udara	6	Membuat sistem ventilasi buatan maupun alami yang diterapkan di gudang penyimpanan	2
		Suhu dan kelembapan tinggi	Biji kakao cepat rusak selama penyimpanan	8	Cuaca panas dan lembap tanpa pengendalian iklim gudang	7	Mencatat kondisi suhu/kelembapan gudang secara berkala	3
	Material	Biji basah tercampur dengan biji rusak atau berjamur	Biji yang tercampur tersebut berisiko mempercepat pertumbuhan jamur	9	Tidak adanya prosedur pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	6	Menetapkan standar pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	2
		Biji berasal dari buah yang terserang hama penggerek buah kakao	Biji memiliki lubang, tampak tidak utuh, rentan terhadap serangan lanjutan (jamur, larva)	7	Buah kakao yang dipanen berasal dari pohon yang terserang hama penggerek	6	Pelatihan petani mengenai tanda-tanda serangan hama penggerek	3
		Terdapat biji yang sudah terkontaminasi larva serangga	Risiko penyebaran hama ke biji lain selama penyimpanan	7	Biji disimpan terlalu lama tanpa perlakuan awal	7	Melakukan monitoring dan pemeriksaan berkala pada fisik biji	4
	Pengukuran	Tidak ada pengecekan rutin kondisi fisik biji kakao	Kondisi biji kakao memburuk selama penyimpanan seperti timbulnya jamur, perubahan warna, atau kerusakan akibat hama	7	Kekurangan tenaga kerja atau waktu untuk inspeksi berkala	6	Membuat jadwal inspeksi berkala	4
		Tidak ada catatan suhu dan kelembapan gudang	Kelembapan tidak terpantau, meningkatkan risiko biji berjamur atau berlubang selama penyimpanan	8	Tidak ada prosedur pencatatan suhu dan kelembapan harian	7	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara rutin	3

Lampiran 10. Kuesioner FMEA Supervisor Processing and Warehouse

KUESIONER FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

Data Responden :

1. Nama : Atia Ariviana
2. Jabatan : Processing & Warehouse .SPV
3. Perusahaan : Berau Choco

Petunjuk Pengisian :

Isilah kolom kosong pada *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D). Berdasarkan data dan pengalaman Bapak/Ibu selama bekerja di Berau Cocoa, terhadap kolom penyebab kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan di bawah ini.

A. DESKRIPSI

1. Nilai *Severity* (S)

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut dinilai dengan skala 1-10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap nilai dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity*

Rangking	Severity	Deksripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai *Occurance* (O)

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

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Occurance*

Rangking	<i>Occurance</i>	Deksripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8		
7	Tinggi	Kegagalan yang berulang
6		
5		
4	Sedang	Jarang terjadi kegagalan
3		
2		
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan

3. Nilai *Detection* (D)

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 di bawah ini :

Tabel kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Detection*.

Rangking	Detection	Deksripsi
10	Hampir mustahil	Pengecekan akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
9	Sangat sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
5	Sedang	Pengecekan memiliki kemungkinan sedang untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah keatas	Pengecekan memiliki kemungkinan menengah keatas untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengecekan akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Slaty	Manusia	Kurangnya pengetahuan petani dalam memilih biji kakao yang baik	Hasil fermentasi tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	5	Petani belum memiliki pemahaman tentang ciri-ciri buah kakao yang siap panen (matang fisiologis)	9	Menyediakan pelatihan yang cukup mengenai teknik pemanenan dan proses fermentasi yang tepat	5
		Pengelolaan yang buruk dalam proses pemanenan dan pemilihan biji kakao	Cacat seperti slaty atau rasa tidak optimal meningkat	8	Pemilahan dilakukan asal tanpa pengecekan kualitas	8	Pelatihan teknis kepada petani tentang kriteria buah matang dan pemilihan biji	9
	Metode	Tidak ada sortasi awal biji basah	Biji kakao dari buah yang tidak layak (mentah, rusak, tercemar) menyebabkan fermentasi tidak optimal serta mutu biji menurun	8	Tidak ada prosedur standar untuk seleksi biji sebelum fermentasi	9	Mengembangkan prosedur yang jelas untuk sortasi awal biji basah	9
		Pengeringan yang tidak tepat	Biji kakao menjadi terlalu kering (keras atau pecah) sehingga menurunkan mutu	6	Penumpukan biji saat pengeringan terlalu tebal sehingga tidak merata	6	Pengadukan dan pemerataan biji setiap beberapa jam selama penjemuran	5
		Proses fermentasi yang kurang optimal	Fermentasi yang tidak sempurna menyebabkan biji kakao tetap slaty	10	Lama fermentasi kurang dari standar (di bawah 5-7 hari)	9	Pencatatan harian selama proses fermentasi	5
	Mesin	Alat pengering (penjemuran) tidak optimal atau rusak	Proses pengeringan tidak berjalan sempurna, menyebabkan biji kakao terlalu lembap, atau justru terlalu kering dan keras	9	Alat penjemuran (para-para, atau terpal) dalam kondisi rusak atau sudah usang	8	Pemeriksaan kondisi fisik alat penjemuran secara berkala sebelum dan sesudah digunakan	2
		Tidak ada penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) yang baik	Proses fermentasi terganggu karena suhu dan kelembapan tidak stabil, menyebabkan biji tidak terfermentasi sempurna dan menghasilkan biji slaty	8	Tidak tersedia bahan penutup fermentasi yang memadai atau petani belum mengetahui pentingnya menjaga suhu dan kelembapan selama fermentasi	8	Menggunakan penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) agar suhu dan kelembapan terjaga	2
		Kurangnya alat monitoring suhu dan waktu	Proses fermentasi dan pengeringan tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	7	Tidak tersedianya alat untuk memantau suhu dan durasi proses fermentasi atau pengeringan secara real-time	9	Pemantauan dilakukan dengan menggunakan termometer atau timer untuk kontrol proses	3
	Lingkungan	Curah hujan tinggi menghambat proses fermentasi dan pengeringan	Proses fermentasi terganggu (tidak mencapai suhu optimal) dan pengeringan tidak merata, menyebabkan biji slaty dan kadar air tinggi	6	Tidak ada perlindungan atau alat bantu pengeringan saat cuaca buruk	5	Menyediakan alat pengering mekanis	2
		Suhu dan kelembapan tidak stabil saat fermentasi	Proses fermentasi tidak berjalan optimal sehingga citarasa dan warna biji kakao tidak berkembang sempurna (menjadi slaty)	7	Tidak ada kontrol atau pencatatan suhu dan kelembapan harian selama fermentasi	9	Pengecekan suhu dan kelembapan secara visual/hygrometer secara rutin	9
		Proses fermentasi dilakukan di tempat terbuka (rentan kontaminasi)	Biji kakao terkontaminasi kotoran atau mikroba, berpotensi menimbulkan cacat seperti slaty atau berjamur	8	Kurangnya kesadaran akan risiko kontaminasi dari lingkungan terbuka (seperti debu, serangga, air hujan, atau hewan)	3	Membuat sistem atau tempat fermentasi tertutup yang standar dan higienis	1
	Material	Kadar lendir kurang sehingga fermentasi kurang optimal	Proses fermentasi tidak berlangsung sempurna, menghasilkan biji dengan kualitas rendah slaty dan rasa kurang berkembang	8	Buah kakao dipanen terlalu tua atau terlalu muda sehingga lendirnya terlalu sedikit	5	Penggunaan buah dengan tingkat kematangan optimal	2
		Biji kakao berasal dari buah mentah atau tidak matang sempurna	Fermentasi tidak optimal karena kadar gula dan lendir rendah, menyebabkan biji slaty dan aroma/kualitas biji menurun	7	Buah kakao dipanen terlalu dini karena kebutuhan produksi	6	Menetapkan standarisasi panen berdasarkan tingkat kematangan buah yang layak panen	3
		Biji tercampur dengan kotoran atau biji rusak	Mutu biji kakao menurun, menyebabkan fermentasi tidak optimal dan menghasilkan biji slaty	8	Tidak dilakukan sortasi awal pada biji basah	5	Sortasi manual biji basah sebelum fermentasi	1
	Pengukuran	Tidak dilakukan evaluasi kadar biji slaty secara rutin	Tingginya kadar biji slaty dalam hasil akhir	6	Tidak adanya prosedur evaluasi mutu secara berkala	9	Melakukan pencatatan atau dokumentasi evaluasi	9
		Pengukuran kualitas biji yang tidak konsisten atau tidak akurat	Hasil produksi tidak konsisten antar batch dan sulit ditingkatkan kualitasnya	5	Pengukuran hanya berdasarkan pengamatan visual kasar (warna/lendir tanpa alat bantu)	6	Sosialisasi pentingnya pengukuran dan perbandingan hasil dengan sampel biji standar	5

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berjamur	Mamuis	Kurangnya pengetahuan petani terhadap standar kadar air dan jamur	Biji kakao disimpan dalam kondisi lembap atau belum cukup kering sehingga rentan tumbuh jamur selama penyimpanan	9	Petani tidak mengetahui standar kadar air maksimal (<7%) dan cara mengidentifikasi biji berjamur	5	Menyediakan pelatihan atau sosialisasi rutin mengenai standar kelembapan, kadar air ideal, dan deteksi visual biji berjamur	5
		Tidak teliti dalam memeriksa kondisi biji sebelum penyimpanan	Risiko tumbuh jamur selama penyimpanan meningkat	6	Tidak ada SOP yang mengatur pemeriksaan kondisi fisik biji kakao	6	Pemeriksaan kondisi fisik secara rutin atau terstandarisasi	1
	Metode	Biji dikeringkan di atas permukaan lembap	Jamur tumbuh di permukaan biji, menyebabkan mutu turun dan tidak layak jual	5	Petani menjemur biji di tanah langsung atau di atas alas yang menyerap air/lembap	7	Edukasi penggunaan alas kering dan bersih seperti terpal atau para-para untuk penjemuran	3
		Tidak dilakukan sortasi biji berjamur sebelum penyimpanan	Biji kakao yang disimpan terkontaminasi jamur	6	Keterbatasan waktu dan tenaga kerja	7	Pengeringan dilakukan ulang jika biji dirasa terlalu lembap	4
		Proses pengeringan tidak optimal	Biji kakao masih lembap dan berisiko tumbuh jamur	7	Keterbatasan waktu durasi pengeringan terlalu singkat (kurang dari standar 5-7 hari) dan tenaga kerja	5	Pengeringan dilakukan selama minimal 5-7 hari sesuai standar	2
	Mesin	Tidak tersedia alat pengering mekanis saat cuaca buruk	Proses pengeringan tidak optimal sehingga biji kakao tetap lembap dan berisiko tumbuh jamur	8	Tidak ada investasi atau akses terhadap alat pengering alternatif (misal: pengering mekanis, oven pengering, solar dryer)	3	Investasi alat pengering alternatif	2
		Penjemuran manual tidak menggunakan alas yang bersih (terpal, para-para)	Biji kakao menjadi kotor, terkontaminasi mikroorganisme, dan berisiko tumbuh jamur saat penyimpanan	6	Keterbatasan fasilitas (tidak ada terpal atau para-para)	3	Menggunakan terpal dan para-para dalam kondisi bersih	3
		Tempat penyimpanan lembap atau tidak tahan jamur	Meningkatkan risiko kontaminasi silang ke biji yang sehat	8	Tidak dilakukan pengecekan atau pengendalian suhu dan kelembapan gudang	5	Pemeriksaan rutin suhu dan kelembapan gudang menggunakan alat ukur (hygrometer/termometer)	3
	Lingkungan	Cuaca mendung atau hujan menghambat proses pengeringan	Biji kakao tidak kering secara optimal sehingga kadar air tetap tinggi dan berisiko tumbuh jamur	7	Ketergantungan penuh pada penjemuran manual tanpa adanya alat pengering alternatif saat cuaca buruk	7	Menggunakan alat bantu pengering mekanis	2
		Kelembapan tinggi di area penyimpanan	Menyebabkan peningkatan kadar air biji kakao selama penyimpanan	6	Lingkungan penyimpanan lembap karena tidak ada pengontrol suhu/kelembapan	5	Membuat ventilasi udara alami atau mekanis untuk sirkulasi di area penyimpanan	3
		Tempat penyimpanan tidak memiliki ventilasi	Kelembapan meningkat di dalam gudang penyimpanan sehingga memicu pertumbuhan jamur	8	Gudang tertutup rapat tanpa adanya sirkulasi udara yang memadai	5	Menggunakan gudang penyimpanan dengan desain terbuka atau memiliki ventilasi silang	1
	Material	Biji berkadar air tinggi (>7%) saat dimasukkan ke gudang	Biji mudah berjamur dan mengalami kerusakan kualitas selama penyimpanan	9	Tidak dilakukan pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	6	Menggunakan alat ukur kadar air (moisture meter) sebelum penyimpanan	3
		Biji yang belum kering tercampur dengan biji kering	Menyebabkan pertumbuhan jamur	8	Tidak dilakukan sortasi ulang sebelum masuk gudang	4	Sortasi dan inspeksi manual secara berkala terhadap biji sebelum dikurung atau digudangkan	1
		Menggunakan karung yang lembap untuk menyimpan biji kering	Biji menjadi lembap kembali, rentan tumbuh jamur, dan menyebabkan penurunan mutu biji kakao	7	Karung yang digunakan tidak dikeringkan terlebih dahulu atau disimpan di tempat lembap	3	Menetapkan prosedur standar untuk memeriksa kondisi karung sebelum digunakan	2
	Pengukuran	Tidak dilakukan pengecekan visual biji secara berkala	Kondisi biji rusak atau berjamur tidak terdeteksi, sehingga tercampur dengan biji baik dan mempercepat penyebaran jamur selama penyimpanan	8	Tidak ada prosedur rutin untuk memeriksa fisik biji kakao secara visual selama penyimpanan	2	Membuat jadwal inspeksi berkala	2
		Tidak ada catatan kelembapan gudang dan suhu harian	Kelembapan gudang tidak terpantau sehingga meningkatkan risiko pertumbuhan jamur dan kerusakan biji selama penyimpanan	8	Tidak adanya prosedur atau kebiasaan mencatat kelembapan dan suhu gudang secara rutin, serta kurangnya alat ukur (hygrometer/termometer)	6	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara berkala	2
		Tidak ada pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	Biji disimpan dalam keadaan terlalu lembap sehingga memicu pertumbuhan jamur selama penyimpanan	10	Tidak adanya prosedur atau alat untuk mengukur kadar air biji kakao sebelum dimasukkan ke gudang	6	Pengukuran standar menggunakan alat seperti moisture meter sebelum penyimpanan	2

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berlubang	Manusia	Kurangnya pemahaman tentang tanda-tanda serangan hama	Petasi tidak dapat mengidentifikasi buah kakao yang terserang hama sehingga biji dari buah terinfeksi ikut dipanen. Hal ini menyebabkan cacat biji seperti berlubang	8	Kurangnya pelatihan, sosialisasi, atau panduan praktis mengenai gejala serangan hama (seperti lubang kecil, perubahan warna kulit buah, atau adanya kotoran serangga)	5	Memberikan fasilitas pelatihan lapangan mengenai pengendalian hama dan deteksi dini kerusakan biji akibat hama	2
		Tidak dilakukan sortasi biji yang rusak atau tercemar	Biji rusak atau tercemar ikut disimpan dan bercampur dengan biji baik, sehingga dapat memicu tumbuhnya jamur atau serangan hama	8	Tidak adanya prosedur sortasi pascapanen yang jelas	5	Menetapkan prosedur sortasi pascapanen yang jelas	3
		Biji disimpan terlalu lama sebelum dijual atau diolah	Meningkatnya risiko biji kakao diserang hama	8	Tidak adanya perencanaan distribusi dan pengolahan yang baik	4	Pemeriksaan fisik rutin biji selama masa penyimpanan untuk mendeteksi tanda awal kerusakan	1
	Metode	Tidak dilakukan pengendalian hama pascapanen	Potensi kontaminasi silang ke biji lain yang masih baik	9	Tidak adanya sistem monitoring hama di gudang	6	Pemberian rutin gudang untuk mencegah tempat berkembangnya hama	2
		Biji disimpan tanpa pemisahan antara biji rusak dan baik	Biji baik terkontaminasi oleh biji rusak atau berjamur, meningkatkan risiko serangan serangga	9	Tidak membedakan antara biji rusak dan biji sehat sebelum disimpan	4	Menetapkan SOP sortasi biji sebelum penyimpanan atau pemeriksaan visual secara rutin	2
		Panen buah terlalu tua atau muda	Mutu biji menurun karena biji dari buah terlalu tua cenderung mengering atau terfermentasi dini	8	Praktik panen dilakukan tergesa-gesa untuk mengejar volume, bukan kualitas	6	Penerapan jadwal panen yang lebih selektif dan sistem insentif berbasis kualitas hasil panen	1
		Pengeringan tidak optimal (biji lembap menarik hama)	Biji kakao menjadi lembap, mudah ditumbuhi jamur, dan menarik hama yang menyebabkan kerusakan fisik seperti berlubang dan penurunan mutu biji kakao	8	Penjemuran dilakukan saat cuaca mendung atau hujan	7	Memiliki akses ke alat pengering alternatif	2
	Mesin	Kurangnya alat bantu sortasi atau deteksi kerusakan biji	Biji rusak atau tercemar tidak tersortir dan ikut disimpan, menyebabkan penurunan mutu serta potensi kontaminasi terhadap biji lain	9	Mesin yang sudah lama atau tidak dalam kondisi optimal	6	Menjaga mesin agar tetap dalam kondisi baik dan memastikan mesin yang digunakan tepat untuk biji kakao yang akan diproses	3
		Tidak tersedianya perangkat atau alat monitoring hama di gudang	Mesin yang tidak sesuai akan mengurangi produktivitas karena biji yang rusak tidak bisa diproses dengan baik	7	Tidak tersedianya peralatan seperti meja sortasi, lampu inspeksi, atau alat bantu visual lainnya di area penyimpanan atau pascapanen	6	Menetapkan prosedur tertulis atau jadwal rutin untuk pemeriksaan biji rusak	3
		Tempat penyimpanan tidak tertutup rapat (mudah dimasuki serangga)	Biji kakao berlubang akibat serangan hama serangga	8	Tidak adanya kontrol fisik terhadap akses serangga (tidak ada jaring, penyekat, atau perangkat)	8	Pemeriksaan rutin terhadap kondisi struktur fisik gudang	2
	Lingkungan	Gudang penyimpanan lembap dan gelap	Kondisi gelap dan lembap menarik hama (serangga, ulat, penggerek buah) yang dapat menyebabkan biji berlubang	8	Tidak adanya pencahayaan alami atau buatan yang cukup	6	Pemasangan ventilasi silang dan pencahayaan alami pada gudang	2
		Tidak ada sirkulasi udara	Kelembapan tinggi dalam gudang, menyebabkan biji mudah berjamur dan mengundang hama	9	Gudang tidak memiliki ventilasi yang memadai, tidak adanya jendela/kipas angin alami atau sistem sirkulasi udara	5	Membuat sistem ventilasi buatan maupun alami yang diterapkan di gudang penyimpanan	2
		Suhu dan kelembapan tinggi	Biji kakao cepat rusak selama penyimpanan	8	Cuaca panas dan lembap tanpa pengendalian iklim gudang	6	Mencatat kondisi suhu/kelembapan gudang secara berkala	2
	Material	Biji basah tercampur dengan biji rusak atau berjamur	Biji yang tercampur tersebut berisiko mempercepat pertumbuhan jamur	9	Tidak adanya prosedur pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	7	Menetapkan standar pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	1
		Biji berasal dari buah yang terserang hama penggerek buah kakao	Biji memiliki lubang, tampak tidak utuh, rentan terhadap serangan lanjutan (jamur, larva)	8	Buah kakao yang dipanen berasal dari pohon yang terserang hama penggerek	6	Pelatihan petani mengenai tanda-tanda serangan hama penggerek	2
		Terdapat biji yang sudah terkontaminasi larva serangga	Risiko penyebaran hama ke biji lain selama penyimpanan	8	Biji disimpan terlalu lama tanpa perlakuan awal	9	Melakukan monitoring dan pemeriksaan berkala pada fisik biji	3
	Pengukuran	Tidak ada pengecekan rutin kondisi fisik biji kakao	Kondisi biji kakao memburuk selama penyimpanan seperti timbulnya jamur, perubahan warna, atau kerusakan akibat hama	7	Kekurangan tenaga kerja atau waktu untuk inspeksi berkala	5	Membuat jadwal inspeksi berkala	1
		Tidak ada catatan suhu dan kelembapan gudang	Kelembapan tidak terantau, meningkatkan risiko biji berjamur atau berlubang selama penyimpanan	8	Tidak ada prosedur pencatatan suhu dan kelembapan harian	7	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara rutin	3

Lampiran 11. Kuesioner FMEA Supervisor Purchasing and Engagement

KUESIONER FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)**Data Responden :**

1. Nama : Moh. Furdon. Fuzai
 2. Jabatan : Cocor Trading Sp.
 3. Perusahaan : Berau Cocor

Petunjuk Pengisian :

Isilah kolom kosong pada *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D). Berdasarkan data dan pengalaman Bapak/Ibu selama bekerja di Berau Cocoa, terhadap kolom penyebab kegagalan yang ada. Penilaian berdasarkan deskripsi yang dijelaskan di bawah ini.

A. DESKRIPSI1. Nilai *Severity* (S)

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian mempengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut dinilai dengan skala 1-10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap nilai dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity*

Rangking	Severity	Deksripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi output
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap
4	Sangat rendah	Efek yang kecil pada performa sistem
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem
2	Sangat kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek

2. Nilai *Occurance* (O)

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

Tabel Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Occurance*

Rangking	<i>Occurance</i>	Deksripsi
10	Sangat tinggi	Sering gagal
9		
8	Tinggi	Kegagalan yang berulang
7		
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* (D)

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 di bawah ini :

Tabel kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Detection*.

Rangking	Detection	Deksripsi
10	Hampir mustahil	Pengecekan akan hampir tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
9	Sangat sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Sulit	Pengecekan memiliki kemungkinan sulit untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
5	Sedang	Pengecekan memiliki kemungkinan sedang untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah keatas	Pengecekan memiliki kemungkinan menengah keatas untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengecekan akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Slaty	Manusia	Kurangnya pengetahuan petani dalam memilih biji kakao yang baik	Hasil fermentasi tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	7	Petani belum memiliki pemahaman tentang ciri-ciri buah kakao yang siap panen (matang fisiologis)	7	Menyediakan pelatihan yang cukup mengenai teknik pemanenan dan proses fermentasi yang tepat	3
		Pengelolaan yang buruk dalam proses pemanenan dan pemilihan biji kakao	Cacat seperti slaty atau rasa tidak optimal meningkat	9	Pemilahan dilakukan asal tanpa pengecekan kualitas	9	Pelatihan teknis kepada petani tentang kriteria buah matang dan pemilihan biji	1
	Metode	Tidak ada sortasi awal biji basah	Biji kakao dari buah yang tidak layak (mentah, rusak, tercemar) menyebabkan fermentasi tidak optimal serta mutu biji menurun	9	Tidak ada prosedur standar untuk seleksi biji sebelum fermentasi	6	Mengembangkan prosedur yang jelas untuk sortasi awal biji basah	1
		Pengeringan yang tidak tepat	Biji kakao menjadi terlalu kering (keras atau pecah) sehingga menurunkan mutu	9	Pemupukan biji saat pengeringan terlalu tebal sehingga tidak merata	9	Pengadukan dan pemerataan biji setiap beberapa jam selama penjemuran	1
		Proses fermentasi yang kurang optimal	Fermentasi yang tidak sempurna menyebabkan biji kakao tetap slaty	9	Lama fermentasi kurang dari standar (di bawah 5-7 hari)	6	Pencatatan harian selama proses fermentasi	1
	Mesin	Alat pengering (penjemuran) tidak optimal atau rusak	Proses pengeringan tidak berjalan sempurna, menyebabkan biji kakao terlalu lembap, atau justru terlalu kering dan keras	9	Alat penjemuran (para-para, atau terpal) dalam kondisi rusak atau sudah usang	9	Pemeriksaan kondisi fisik alat penjemuran secara berkala sebelum dan sesudah digunakan	7
		Tidak ada penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) yang baik	Proses fermentasi terganggu karena suhu dan kelembapan tidak stabil, menyebabkan biji tidak terfermentasi sempurna dan menghasilkan biji slaty	10	Tidak tersedia bahan penutup fermentasi yang memadai atau petani belum mengetahui pentingnya menjaga suhu dan kelembapan selama fermentasi	9	Menggunakan penutup fermentasi (karung goni/daun pisang) agar suhu dan kelembapan terjaga	2
		Kurangnya alat monitoring suhu dan waktu	Proses fermentasi dan pengeringan tidak optimal sehingga menghasilkan biji slaty	9	Tidak tersedianya alat untuk memantau suhu dan durasi proses fermentasi atau pengeringan secara real-time	3	Pemantauan dilakukan dengan menggunakan termometer atau timer untuk kontrol proses.	1
	Lingkungan	Curah hujan tinggi menghambat proses fermentasi dan pengeringan	Proses fermentasi terganggu (tidak mencapai suhu optimal) dan pengeringan tidak merata, menyebabkan biji slaty dan kadar air tinggi	3	Tidak ada perlindungan atau alat bantu pengeringan saat cuaca buruk	5	Menyediakan alat pengering mekanis	4
		Suhu dan kelembapan tidak stabil saat fermentasi	Proses fermentasi tidak berjalan optimal sehingga citarasa dan warna biji kakao tidak berkembang sempurna (menjadi slaty)	7	Tidak ada kontrol atau pencatatan suhu dan kelembapan harian selama fermentasi	5	Pengecekan suhu dan kelembapan secara visual/hygrometer secara rutin	2
		Proses fermentasi dilakukan di tempat terbuka (rentan kontaminasi)	Biji kakao terkontaminasi kotoran atau mikroba, berpotensi menimbulkan cacat seperti slaty atau berjamur	8	Kurangnya kesadaran akan risiko kontaminasi dari lingkungan terbuka (seperti debu, serangga, air hujan, atau hewan)	2	Membuat sistem atau tempat fermentasi tertutup yang standar dan higienis	2
	Material	Kadar lendir kurang sehingga fermentasi kurang optimal	Proses fermentasi tidak berlangsung sempurna, menghasilkan biji dengan kualitas rendah slaty dan rasa kurang berkembang	7	Buah kakao dipanen terlalu tua atau terlalu muda sehingga lendirnya terlalu sedikit	2	Penggunaan buah dengan tingkat kematangan optimal	2
		Biji kakao berasal dari buah mentah atau tidak matang sempurna	Fermentasi tidak optimal karena kadar gula dan lendir rendah, menyebabkan biji slaty dan aroma/kualitas biji menurun	8	Buah kakao dipanen terlalu dini karena kebutuhan produksi	8	Menetapkan standarisasi panen berdasarkan tingkat kematangan buah yang layak panen	1
		Biji tercampur dengan kotoran atau biji rusak	Mutu biji kakao menurun, menyebabkan fermentasi tidak optimal dan menghasilkan biji slaty	8	Tidak dilakukan sortasi awal pada biji basah	3	Sortasi manual biji basah sebelum fermentasi	1
	Pengukuran	Tidak dilakukan evaluasi kadar biji slaty secara rutin	Tingginya kadar biji slaty dalam hasil akhir	9	Tidak adanya prosedur evaluasi mutu secara berkala	4	Melakukan pencatatan atau dokumentasi evaluasi	1
		Pengukuran kualitas biji yang tidak konsisten atau tidak akurat	Hasil produksi tidak konsisten antar batch dan sulit ditingkatkan kualitasnya	1	Pengukuran hanya berdasarkan pengamatan visual kasar (warna/lendir tanpa alat bantu)	5	Sosialisasi pentingnya pengukuran dan pembandingan hasil dengan sampel biji standar	2

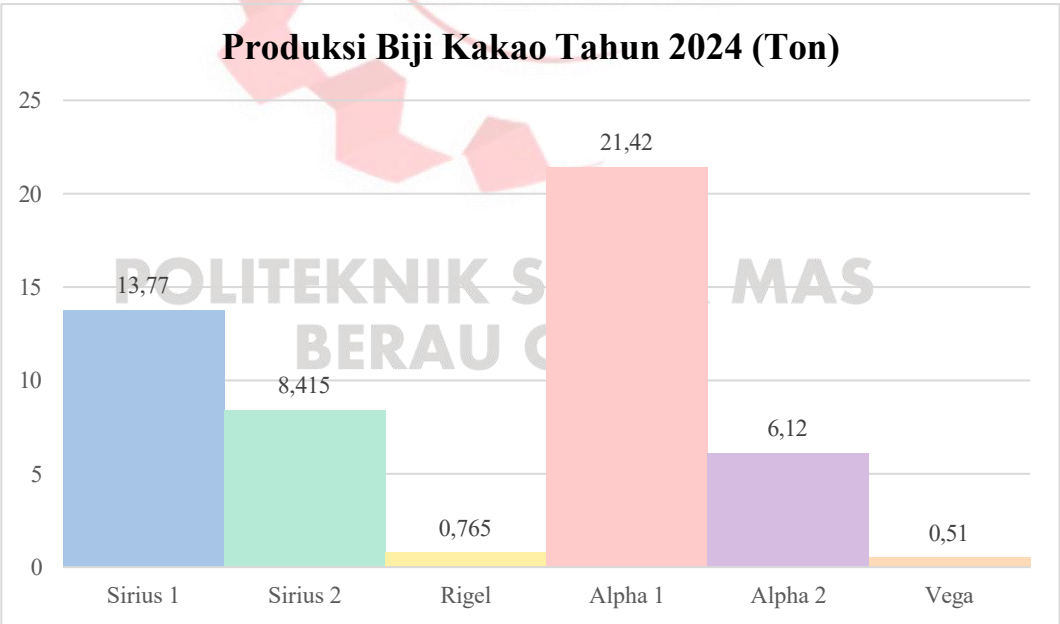
Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berjamur	Manusia	Kurangnya pengetahuan petani terhadap standar kadar air dan jamur	Biji kakao disimpan dalam kondisi lembap atau belum cukup kering sehingga rentan tumbuh jamur selama penyimpanan	9	Petani tidak mengetahui standar kadar air maksimal (<7%) dan cara mengidentifikasi biji berjamur	6	Menyediakan pelatihan atau sosialisasi rutin mengenai standar kelembapan, kadar air ideal, dan deteksi visual biji berjamur	1
		Tidak teliti dalam memeriksa kondisi biji sebelum penyimpanan	Risiko tumbuh jamur selama penyimpanan meningkat	8	Tidak ada SOP yang mengatur pemeriksaan kondisi fisik biji kakao	7	Pemeriksaan kondisi fisik secara rutin atau terstandarisasi	1
	Metode	Biji dikeringkan di atas permukaan lembap	Jamur tumbuh di permukaan biji, menyebabkan mutu turun dan tidak layak jual	6	Petani menjemur biji di tanah langsung atau di atas alas yang menyerap air/lembap	9	Edukasi penggunaan alas kering dan bersih seperti terpal atau para-para untuk penjemuran	2
		Tidak dilakukan sortasi biji berjamur sebelum penyimpanan	Biji kakao yang disimpan terkontaminasi jamur	8	Keterbatasan waktu dan tenaga kerja	5	Pengeringan dilakukan ulang jika biji dirasa terlalu lembap	2
		Proses pengeringan tidak optimal	Biji kakao masih lembap dan berisiko tumbuh jamur	6	Keterbatasan waktu durasi pengeringan terlalu singkat (kurang dari standar 5-7 hari) dan tenaga kerja	5	Pengeringan dilakukan selama minimal 5-7 hari sesuai standar	2
		Tidak tersedia alat pengering mekanis saat cuaca buruk	Proses pengeringan tidak optimal sehingga biji kakao tetap lembap dan berisiko tumbuh jamur	7	Tidak ada investasi atau akses terhadap alat pengering alternatif (misal: pengering mekanis, oven pengering, solar dryer)	3	Investasi alat pengering alternatif	2
	Mesin	Penjemuran manual tidak menggunakan alas yang bersih (terpal, para-para)	Biji kakao menjadi kotor, terkontaminasi mikroorganisme, dan berisiko tumbuh jamur saat penyimpanan	8	Keterbatasan fasilitas (tidak ada terpal atau para-para)	3	Menggunakan terpal dan para-para dalam kondisi bersih	1
		Tempat penyimpanan lembap atau tidak tahan jamur	Meningkatkan risiko kontaminasi silang ke biji yang sehat	7	Tidak dilakukan pengecekan atau pengendalian suhu dan kelembapan gudang	7	Pemeriksaan rutin suhu dan kelembapan gudang menggunakan alat ukur (hygrometer/termometer)	1
		Cuaca mendung atau hujan menghambat proses pengeringan	Biji kakao tidak kering secara optimal sehingga kadar air tetap tinggi dan berisiko tumbuh jamur	6	Ketergantungan penuh pada penjemuran manual tanpa adanya alat pengering alternatif saat cuaca buruk	8	Menggunakan alat bantu pengering mekanis	2
	Lingkungan	Kelembapan tinggi di area penyimpanan	Menyebabkan peningkatan kadar air biji kakao selama penyimpanan	7	Lingkungan penyimpanan lembap karena tidak ada pengontrol suhu/kelembapan	5	Membuat ventilasi udara alami atau mekanis untuk sirkulasi di area penyimpanan	2
		Tempat penyimpanan tidak memiliki ventilasi	Kelembapan meningkat di dalam gudang penyimpanan sehingga memicu pertumbuhan jamur	8	Gudang tertutup rapat tanpa adanya sirkulasi udara yang memadai	7	Menggunakan gudang penyimpanan dengan desain terbuka atau memiliki ventilasi silang	1
		Biji berkadar air tinggi (>7%) saat dimasukkan ke gudang	Biji mudah berjamur dan mengalami kerusakan kualitas selama penyimpanan	9	Tidak dilakukan pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	8	Menggunakan alat ukur kadar air (moisture meter) sebelum penyimpanan	1
	Material	Biji yang belum kering tercampur dengan biji kering	Menyebabkan pertumbuhan jamur	9	Tidak dilakukan sortasi ulang sebelum masuk gudang	7	Sortasi dan inspeksi manual secara berkala terhadap biji sebelum dikurung atau digudangkan	1
		Menggunakan karung yang lembap untuk menyimpan biji kering	Biji menjadi lembap kembali, rentan tumbuh jamur, dan menyebabkan penurunan mutu biji kakao	9	Karung yang digunakan tidak dikeringkan terlebih dahulu atau disimpan di tempat lembap	4	Menetapkan prosedur standar untuk memeriksa kondisi karung sebelum digunakan	1
		Tidak dilakukan pengecekan visual biji secara berkala	Kondisi biji rusak atau berjamur tidak terdeteksi, sehingga tercampur dengan biji baik dan mempercepat penyebaran jamur selama penyimpanan	9	Tidak ada prosedur rutin untuk memeriksa fisik biji kakao secara visual selama penyimpanan	3	Membuat jadwal inspeksi berkala	1
	Pengukuran	Tidak ada catatan kelembapan gudang dan suhu harian	Kelembapan gudang tidak terpantau sehingga meningkatkan risiko pertumbuhan jamur dan kerusakan biji selama penyimpanan	8	Tidak adanya prosedur atau kebiasaan mencatat kelembapan dan suhu gudang secara rutin, serta kurangnya alat ukur (hygrometer/thermometer)	7	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara berkala	1
		Tidak ada pengecekan kadar air sebelum penyimpanan	Biji disimpan dalam keadaan terlalu lembap sehingga memicu pertumbuhan jamur selama penyimpanan	9	Tidak adanya prosedur atau alat untuk mengukur kadar air biji kakao sebelum dimasukkan ke gudang	7	Pengukuran standar menggunakan alat seperti moisture meter sebelum penyimpanan	2

Jenis Defect	Mode of Failure	Potential Failure Mode	Potential Effect or Failure	S	Potential Cause of Failure	O	Current Control	D
Berlubang	Manusia	Kurangnya pemahaman tentang tanda-tanda serangan hama	Petani tidak dapat mengidentifikasi buah kakao yang terserang hama sehingga biji dari buah terinfeksi ikut dipanen. Hal ini menyebabkan cacat biji seperti berlubang	7	Kurangnya pelatihan, sosialisasi, atau panduan praktis mengenai gejala serangan hama (seperti lubang kecil, perubahan warna kulit buah, atau adanya kotoran serangga)	6	Memberikan fasilitas pelatihan lapangan mengenai pengendalian hama dan deteksi dini kerusakan biji akibat hama	1
		Tidak dilakukan sortasi biji yang rusak atau tercemar	Biji rusak atau tercemar ikut disimpan dan bercampur dengan biji baik, sehingga dapat memicu tumbuhnya jamur atau serangan hama	8	Tidak adanya prosedur sortasi pascapanen yang jelas	5	Menetapkan prosedur sortasi pascapanen yang jelas	1
		Biji disimpan terlalu lama sebelum dijual atau dicelah	Meningkatnya risiko biji kakao diserang hama	8	Tidak adanya pemantauan distribusi dan pengolahan yang baik	5	Pemeriksaan fisik rutin biji selama masa penyimpanan untuk mendeteksi tanda awal kerusakan	1
	Metode	Tidak dilakukan pengendalian hama pascapanen	Potensi kontaminasi silang ke biji lain yang masih baik	8	Tidak adanya sistem monitoring hama di gudang	6	Pemberan rutin gudang untuk mencegah tempat berkembangnya hama	2
		Biji disimpan tanpa pemisahan antara biji rusak dan baik	Biji baik terkontaminasi oleh biji rusak atau berjamur, meningkatkan risiko serangan serangga	8	Tidak membedakan antara biji rusak dan biji sehat sebelum disimpan	5	Menetapkan SOP sortasi biji sebelum penyimpanan atau pemeriksaan visual secara rutin	1
		Panen buah terlalu tua atau muda	Mutu biji menurun karena biji dari buah terlalu tua cenderung mengering atau terfermentasi dini	8	Praktik panen dilakukan tergesa-gesa untuk mengejar volume, bukan kualitas	6	Penerapan jadwal panen yang lebih selektif dan sistem insentif berbasis kualitas hasil panen	1
		Pengeringan tidak optimal (biji lembap menarik hama)	Biji kakao menjadi lembap, mudah ditumbuhi jamur, dan menarik hama yang menyebabkan kerusakan fisik seperti berlubang dan penurunan mutu biji kakao	9	Penjemuran dilakukan saat cuaca mendung atau hujan	7	Memiliki akses ke alat pengering alternatif	2
	Mesin	Kurangnya alat bantu sortasi atau deteksi kerusakan biji	Biji rusak atau tercemar tidak tersortir dan ikut disimpan, menyebabkan penurunan mutu serta potensi kontaminasi terhadap biji lain	8	Mesin yang sudah lama atau tidak dalam kondisi optimal	5	Menjaga mesin agar tetap dalam kondisi baik dan memastikan mesin yang digunakan tepat untuk biji kakao yang akan diproses	1
		Tidak tersedianya perangkat atau alat monitoring hama di gudang	Mesin yang tidak sesuai akan mengurangi produktivitas karena biji yang rusak tidak bisa diproses dengan baik	7	Tidak tersedianya peralatan seperti meja sortasi, lampu inspeksi, atau alat bantu visual lainnya di area penyimpanan atau pascapanen	5	Menetapkan prosedur tertulis atau jadwal rutin untuk pemeriksaan biji rusak	1
		Tempat penyimpanan tidak tertutup rapat (mudah dimasuki serangga)	Biji kakao berlubang akibat serangan hama serangga	8	Tidak adanya kontrol fisik terhadap akses serangga (tidak ada jaring, penyekat, atau perangkap)	8	Pemeriksaan rutin terhadap kondisi struktur fisik gudang	1
	Lingkungan	Gudang penyimpanan lembap dan gelap	Kondisi gelap dan lembap menarik hama (serangga, ulat, penggerek buah) yang dapat menyebabkan biji berlubang	8	Tidak adanya pencahayaan alami atau buatan yang cukup	5	Pemasangan ventilasi silang dan pencahayaan alami pada gudang	2
		Tidak ada sirkulasi udara	Kelembapan tinggi dalam gudang, menyebabkan biji mudah berjamur dan mengundang hama	9	Gudang tidak memiliki ventilasi yang memadai, tidak adanya jendela/kipas angin alami atau sistem sirkulasi udara	5	Membuat sistem ventilasi buatan maupun alami yang diterapkan di gudang penyimpanan	2
		Suhu dan kelembapan tinggi	Biji kakao cepat rusak selama penyimpanan	6	Cuaca panas dan lembap tanpa pengendalian iklim gudang	5	Mencatat kondisi suhu/kelembapan gudang secara berkala	1
	Material	Biji basah tercampur dengan biji rusak atau berjamur	Biji yang tercampur tersebut berisiko mempercepat pertumbuhan jamur	8	Tidak adanya prosedur pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	8	Menetapkan standar pemisahan biji rusak atau terkontaminasi	2
		Biji berasal dari buah yang terserang hama penggerek buah kakao	Biji memiliki lubang, tampak tidak utuh, rentan terhadap serangan lanjutan (jamur, larva)	9	Buah kakao yang dipanen berasal dari pohon yang terserang hama penggerek	7	Pelatihan petani mengenai tanda-tanda serangan hama penggerek	2
		Terdapat biji yang sudah terkontaminasi larva serangga	Risiko penyebaran hama ke biji lain selama penyimpanan	9	Biji disimpan terlalu lama tanpa perlakuan awal	7	Melakukan monitoring dan pemeriksaan berkala pada fisik biji	2
	Pengukuran	Tidak ada pengecekan rutin kondisi fisik biji kakao	Kondisi biji kakao memburuk selama penyimpanan seperti timbulnya jamur, perubahan warna, atau kerusakan akibat hama	9	Kekurangan tenaga kerja atau waktu untuk inspeksi berkala	5	Membuat jadwal inspeksi berkala	1
		Tidak ada catatan suhu dan kelembapan gudang	Kelembapan tidak terantau, meningkatkan risiko biji berjamur atau berlubang selama penyimpanan	9	Tidak ada prosedur pencatatan suhu dan kelembapan harian	8	Pemeriksaan suhu dan kelembapan gudang dilakukan secara rutin	1

Lampiran 12. Produksi Biji Kakao Tahun 2024

Grade	Produksi (Ton)	Persentase (%)
Cocoa Beans: Sirius 1	13,77	27
Cocoa Beans: Sirius 2	8,415	16,5
Cocoa Beans: Rigel	0,765	1,5
Cocoa Beans: Alpha 1	21,42	42
Cocoa Beans: Alpha 2	6,12	12
Cocoa Beans: Vega	0,51	1
Total Produksi	51	100

Sumber: Berau Cocoa, 2024

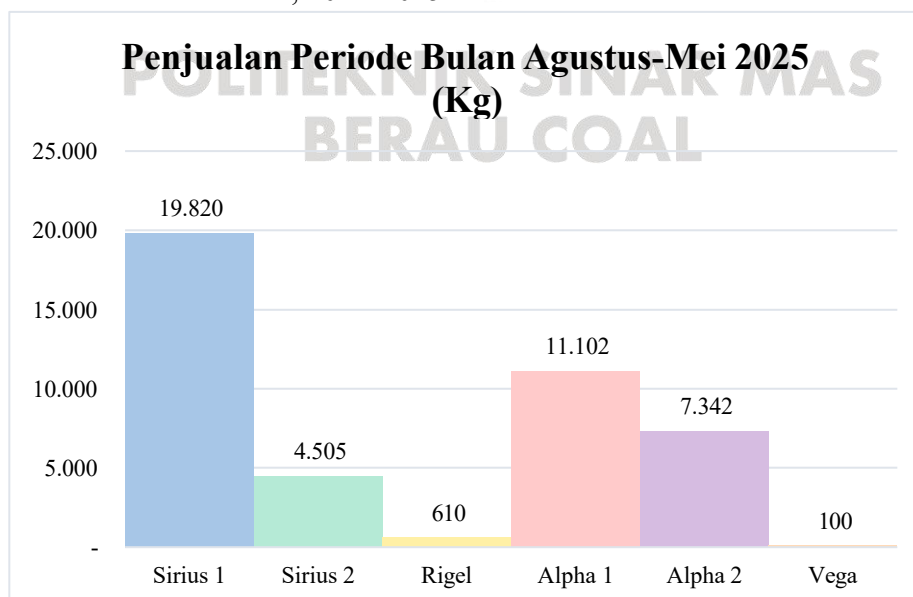


Sumber: Pengolahan Data 2025

Lampiran 13. Penjualan Biji Kakao Periode Bulan Agustus-Mei 2025

Nama Barang	Pelanggan	Kuantitas (Kg)
Cocoa Beans: Sirius 1	Cher Chocolate	5
	Koperasi KSS Jembrana	2.500
	Koperasi Saeka Kapti Agawe Raharja "SEKAR" (Puslitkoka)	4.000
	Mason Chocolate	1.000
	PT Cokelat Pertama Bali	2.580,57
	PT Cau Cokelat Internasional	8.965
	PT D'lanier Gaya Indonesia	500
	PT Rusel Elaksi Padma	269
	Total	19.820
Cocoa Beans: Sirius 2	BUMK Labanan Makarti (Kulanta)	140
	Cher Chocolate	65
	PT Wahana Interfood Nusantara, Tbk	1.300
	PT D'lanier Gaya Indonesia	3.000
	Total	4.505
Cocoa Beans: Rigel	BUMK Labanan Makarti (Kulanta)	605
	Cher Chocolate	5
	Total	610
Cocoa Beans: Alpha 1	PT Wahana Interfood Nusantara, Tbk	5.000
	PT Olam Indonesia	6.102
	Total	11.102
Cocoa Beans: Alpha 2	PT Papandayan Cocoa Industries	2.400
	PT Wahana Interfood Nusantara, Tbk	2.500
	PT Olam Indonesia	2.442
	Total	7.342
Cocoa Beans: Vega	BUMK Labanan Makarti (Kulanta)	100
	Total	100
Total Penjualan		43.479

Sumber: Berau Cocoa, 2024-2025



Sumber: Pengolahan Data, 2025

Lampiran 14. Surat Bebas Plagiasi



SURAT BEBAS PLAGIASI

Dengan ini diterangkan bahwa TA/Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Meisy Diah Suwandani Putri

NIM : 21401002

Prodi : Teknologi Rekayasa Logistik

Judul : Analisis Pengendalian Kualitas Biji Kakao Grade Alpha 2 Menggunakan Metode Six Sigma di Berau Cocoa

Berdasarkan hasil *scanning* menunjukkan tingkat plagiasi sebesar **13%** dan memenuhi syarat untuk tahapan selanjutnya dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Berau, 18 Agustus 2025

Staf Perpustakaan,



BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Meisy Diah Suwandani Putri, dilahirkan di Malang, 01 Mei 2003. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan formalnya dimulai dari SDN 2 Landasan Ulin Barat di Banjarbaru, Kalimantan Selatan, kemudian melanjutkan ke SMPN 1 Poncokusumo di Malang, Jawa Timur, dan menamatkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Tumpang, Malang, Jawa Timur. Penulis meneruskan pendidikan di Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik pada tahun 2021 dan terdaftar dengan NIM 21401002. Dalam masa perkuliahannya, penulis aktif di bidang non akademik. Penulis aktif mengikuti organisasi mahasiswa antara lain menjadi Sekretaris BEM Politeknik Sinar Mas Berau Coal 2023-2024. Penulis juga aktif di berbagai kegiatan kepanitiaan, menjadi panitia P2K dan PPS Mahasiswa baru Politeknik Sinar Mas Berau Coal pada tahun 2022-2023. Pada tahun 2023, penulis melaksanakan kegiatan KPI (Kuliah Praktik Industri) di Berau Cocoa selama 5 bulan. Lalu pada tahun 2024 penulis menjalankan kegiatan Prakerin (Praktik Kerja Industri) selama 1 tahun di Berau Cocoa. Pada akhir tahun perkuliahan, penulis menyusun skripsi dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Biji Kakao *Grade Alpha 2* Menggunakan Metode *Six Sigma* Di Berau Cocoa”. Untuk Keperluan Penelitian, penulis dapat dihubungi melalui e-mail: meisydiahsuwandani@gmail.com.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**