

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Diperoleh nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan tingkat *sigma* sebagai indikator untuk mengukur performa proses serta tingkat kecacatan (*defect*) pada biji kakao *grade* Alpha 2. Jenis cacat yang teridentifikasi pada biji kakao ini terdiri dari tiga kategori utama, yaitu biji *slaty*, biji berjamur, dan biji berlubang. Nilai rata-rata DPMO yang dihitung sebesar 203,14, yang mengindikasikan bahwa dari setiap satu juta peluang, terdapat sekitar 203,14 biji kakao yang berpotensi mengalami cacat. Pencapaian nilai rata-rata *sigma* sebesar 5,06 mencerminkan bahwa kapabilitas proses telah mendekati standar kualitas enam *sigma*. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat cacat pada proses produksi relatif minim, namun masih ada potensi pengembangan lebih lanjut untuk mencapai kondisi *zero defect*.
2. Hasil analisis *cause and effect diagram* menunjukkan faktor-faktor utama terjadinya cacat pada biji kakao *grade* Alpha 2, khususnya cacat *slaty*, berjamur, dan berlubang, dipengaruhi oleh enam faktor utama, yaitu manusia, metode, mesin, lingkungan, material, dan pengukuran. Faktor manusia dan metode berkontribusi melalui ketidaksesuaian prosedur kerja serta kurangnya pengawasan, sedangkan faktor material berkaitan dengan mutu bahan baku yang tidak konsisten. Faktor mesin dan lingkungan memengaruhi stabilitas proses, sementara faktor pengukuran berhubungan dengan keterbatasan sistem kontrol kualitas dalam mendeteksi cacat secara tepat waktu. Selanjutnya, melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), diperoleh 5 prioritas permasalahan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Cacat *slaty* memiliki tiga penyebab dominan dengan nilai RPN tertinggi, yaitu proses fermentasi yang tidak optimal (RPN 299), alat pengering yang tidak bekerja secara efektif (RPN 275), serta pengelolaan yang kurang tepat pada tahap pemanenan dan pemilahan biji kakao (RPN 267). Sementara itu, cacat berjamur disebabkan oleh tidak dilakukannya sortasi terhadap biji berjamur sebelum penyimpanan (RPN 212) serta penyimpanan biji berkadar air tinggi (>7%) (RPN 209).
3. Rekomendasi perbaikan terhadap 5 penyebab utama cacat *slaty* dan berjamur pada biji kakao *grade* Alpha 2. Pada cacat *slaty*, perbaikan mencakup optimalisasi durasi fermentasi (5–7 hari), pemantauan suhu dan kelembapan,

serta penggunaan ragi sebagai starter mikroba. Perbaikan alat pengering, peningkatan sirkulasi udara, dan pemantauan lingkungan pengering juga diperlukan. Dari sisi sumber daya manusia, diperlukan pelatihan pemilahan buah matang, penerapan SOP, serta pengawasan lapangan. Pada cacat berjamur, disarankan penerapan sortasi biji sebelum penyimpanan, pelatihan identifikasi biji berjamur, pengukuran kadar air secara rutin, serta pemisahan dan pengeringan ulang biji berkadar air $>7\%$. Penyimpanan menggunakan karung berpori juga direkomendasikan guna menjaga sirkulasi udara dan mencegah kelembapan berlebih. Berdasarkan usulan-usulan yang ada, peneliti memutuskan untuk menerapkan proses refermentasi dengan menggunakan ragi pada tahap *control*. Hasil dari tahap *control*, penerapan ragi dalam proses refermentasi biji kakao *grade* Alpha 2 terbukti efektif dalam menurunkan persentase total cacat hingga berada di bawah ambang batas maksimum *defect* yang ditetapkan perusahaan, yaitu $\leq 15\%$. Secara kuantitatif, perbaikan proses ini terlihat dari peningkatan nilai rata-rata *sigma*, yakni dari 4,19 menjadi 4,61, yang menunjukkan bahwa kapabilitas proses mengalami peningkatan menuju standar kualitas yang lebih tinggi. Selain itu, nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) juga mengalami penurunan signifikan, dari 3.569,43 menjadi 976,83, menandakan berkurangnya kemungkinan munculnya produk cacat dalam satu juta peluang. Hasil ini mempertegas bahwa penerapan refermentasi dengan tambahan ragi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan mutu dan kestabilan kualitas produksi biji kakao.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Perusahaan disarankan untuk menerapkan metode *six sigma* sebagai alat analisis guna mengidentifikasi jenis kerusakan yang paling sering muncul serta mengungkap faktor-faktor penyebabnya. Melalui pendekatan ini, perusahaan dapat merumuskan langkah-langkah pencegahan secara lebih tepat guna menekan tingkat cacat produk dan memastikan kelancaran proses produksi.
 - b. Bagian *Quality Control* (QC) disarankan untuk melaksanakan pemeriksaan secara rutin terhadap sampel produk sebagai bagian dari upaya pemantauan mutu secara berkelanjutan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah produk berada dalam kondisi sesuai standar kualitas yang telah ditetapkan atau memerlukan tindakan korektif tertentu, seperti perbaikan proses atau perlakuan khusus. Selain itu, pengujian berkala ini juga berfungsi sebagai langkah pencegahan untuk menjaga keamanan produk sebelum

didistribusikan, sehingga dapat meminimalkan risiko ketidaksesuaian mutu yang dapat berdampak pada kepercayaan konsumen.

2. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya, khususnya tentang pengendalian kualitas Biji Kakao.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperluas cakupan studi dengan mencakup seluruh tahapan proses produksi secara menyeluruh. Implementasi hendaknya dilakukan dalam skala yang lebih besar dan mencakup periode waktu yang lebih panjang agar hasil yang diperoleh mampu merepresentasikan kondisi aktual proses produksi secara luas dan berkelanjutan.

