



## PENGENDALIAN KUALITAS PRODUKSI BIBIT F<sub>2</sub> JAMUR TIRAM PUTIH (*PLEUROTUS OSTREATUS*) MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA

\**Dina Hayati Sulaimah Ritonga*<sup>1</sup>, *Zahedi*<sup>2</sup>, *Suyanto*<sup>3</sup>, *Suryati Sitepu*<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>*Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Indonesia*  
[dinahayati48@gmail.com](mailto:dinahayati48@gmail.com), [zahedi@usu.ac.id](mailto:zahedi@usu.ac.id), [suyanto@usu.ac.id](mailto:suyanto@usu.ac.id), [sitepuati@gmail.com](mailto:sitepuati@gmail.com)

**Abstrak: Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma.** Penelitian ini berfokus pada permasalahan pengendalian kualitas selama produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih yang kurang optimal selama proses perebusan, pendinginan, dan pengemasan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menerapkan metode Six Sigma dalam pengendalian kualitas produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih. Berdasarkan hasil analisis, dikatakan bahwa data produksi dan data cacat berdistribusi normal. Adapun untuk hasil perhitungan menggunakan Metode Six Sigma dengan tahapan DMAIC, didapatkan hasil bahwa nilai DPMO sebesar 25470,7 dengan nilai sigma yang didapat senilai 3.452. Dimana setiap melakukan produksi menghasilkan sekitar 13,1273% produk cacat. Usulan perbaikan dalam produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih adalah menetapkan metode yang tepat, mengikuti prosedur produksi yang ditetapkan, meningkatkan konsentrasi pekerja, dan melakukan perubahan pada bagian mesin.

Kata kunci: DMAIC; Produk Cacat; *Quality Control*; *Six Sigma*.

**Abstract: Quality Control of Oyster Mushroom F<sub>2</sub> Seed Production (*Pleurotus ostreatus*) Using The Six Sigma Method.** This research focuses on the problem of quality control during the production of suboptimal white oyster mushroom F<sub>2</sub> seedlings during the boiling, cooling, and packaging processes. The purpose of this research is to apply the Six Sigma method to the quality control of white oyster mushroom F<sub>2</sub> seedling production. Based on the results of the analysis, it is said that production data and defect data are normally distributed. As for the calculation results using the Six Sigma Method with the DMAIC stage, the results show that the DPMO value is 25470,7 with a sigma value obtained of 3.452. Where each production produces around 13.1273% of defective products. Proposed improvements in the production of white oyster mushroom F<sub>2</sub> seedlings include setting the right method, following established production procedures, increasing worker concentration, and making changes to the machine.

**Keyword:** Defect Product; DMAIC; *Quality Contro*; *Six Sigma*.

---

### History & License of Article Publication:

**Received:** 30/06/2023    **Revision:** 04/07/2023    **Published:** 20/07/2023

---

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.v11i1.393>

---



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

---

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2018 konsumsi jamur di Indonesia masih rendah sebesar 0,18 kg per kapita per tahun dan banyaknya produksi jamur sebesar 31 ribu ton. Produksi jamur pada tahun 2019 juga tercatat sebanyak 33.163 ton, dimana angka ini mengalami kenaikan sebanyak 6,5% dari tahun sebelumnya. Dapat disimpulkan bahwa tingkat produksi jamur tidak memenuhi permintaan konsumen jamur di Indonesia. Tidak hanya memperhatikan kuantitas jamur, kualitas bibit jamurnya juga harus diperhatikan. Salah satu hal yang bisa dikerjakan untuk menaikkan tingkat produksi jamur adalah memiliki kualitas bibit jamur yang berkualitas baik.

Penelitian ini akan mendalami mengenai pengendalian kualitas yang akan dilakukan di Mushroom House Medan dalam proses produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih. Dimana indikator bibit F<sub>2</sub> yang baik menurut standar Mushroom House Medan yaitu miselium yang muncul putih tebal dan rapat, tidak ada jamur liar yang tumbuh, dan kemasan yang aman. Berdasarkan data yang didapat diketahui bahwa produk cacat dalam proses produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih mengalami kenaikan dan penurunan dari waktu ke waktu. Dari mulai bulan Oktober 2022 hingga April 2023, tingkat kecacatan yang tinggi dimana tercatat sebesar 18,71% pada bulan November 2022, seharusnya dapat dikurangi, sebagaimana dibuktikan dengan tingkat produk cacat terendah yang hanya mencapai 9,96% pada bulan Oktober 2022.

Russel dan Taylor (1996) mengidentifikasi enam peran pentingnya kualitas bagi perusahaan, yaitu meningkatkan reputasi perusahaan, menurunkan biaya, meningkatkan pangsa pasar, dampak internasional, adanya pertanggungjawaban produk untuk penampilan produk, dan mewujudkan kualitas yang dirasa penting.

Dengan penerapan Six Sigma akan ada perubahan dalam hal-hal seperti penyusutan biaya, pertumbuhan pangsa pasar, pengurangan waktu siklus, loyalitas pelanggan, penyusutan tingkat kesalahan pada produk atau produk cacat, perubahan budaya kerja, dan lain-lain. Secara teknis dalam proses Six Sigma hanya mempunyai 3,4 cacat per juta peluang. Dalam persentase itu berarti 99,99966 persen produk dari proses Six Sigma tanpa cacat.

Tahapan implementasi pengendalian kualitas dengan Six Sigma terdiri dari lima langkah dengan menggunakan metode DMAIC yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (Kumar & Deepak, 2015). Kegiatan utama dari proses DMAIC termasuk mengidentifikasi penyebab kritis yang menciptakan masalah, memverifikasi penyebab tersebut, memilih solusi, mengimplementasikan solusi, dan membuat rencana kontrol untuk memastikan kondisi yang lebih baik dipertahankan. Alat bantu yang biasanya digunakan untuk memfasilitasi penerapannya adalah Diagram Afinitas (*Affinity Diagram*), Diagram Pohon (*Tree Diagram*), Diagram SIPOC, *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Besterfield, 2009).

Penelitian ini akan mendalami mengenai pengendalian kualitas yang akan dilakukan di Mushroom House Medan dalam proses produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih. Meskipun ada upaya yang tekun, masih ada kekurangan koherensi yang menyebabkan produk yang diproduksi tidak dapat dijual atau tidak mampu berkembang lebih jauh ke tahap berikutnya. Dimana indikator bibit F<sub>2</sub> yang baik menurut standar Mushroom House Medan

Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma (**Ritonga**)

yaitu miselium yang muncul putih tebal dan rapat, tidak ada jamur liar yang tumbuh, dan kemasan yang aman.

Berdasarkan data yang didapat diketahui bahwa produk cacat dalam proses produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih mengalami kenaikan dan penurunan dari waktu ke waktu. Dari mulai bulan Oktober 2022 hingga April 2023, tingkat kecacatan yang tinggi dimana tercatat sebesar 18,71% pada bulan November 2022, seharusnya dapat dikurangi, sebagaimana dibuktikan dengan tingkat produk cacat terendah yang hanya mencapai 9,96% pada bulan Oktober 2022. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tersebut dengan judul **“Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma”**.

## METODE

Jenis data yang digunakan pada penelitian adalah data primer dan data sekunder. Dimana data primer yang diperoleh berupa alur produksi bibit F<sub>2</sub>, data produksi bibit F<sub>2</sub> data cacat produk F<sub>2</sub>, dan beberapa dokumentasi produk bibit. Adapun data sekunder dimana peneliti mendapatkan data tersebut dengan memperoleh arsip perusahaan yang berhubungan dengan alur *input* dan *output* bibit.

Subjek penelitian ini adalah Mushroom House Medan di Jl. STM Ujung No, 149, Lingkungan XIII, Suka Maju, Kecamatan Medan Johor, Kota Medan, Sumatera Utara. Sedangkan objek penelitian ini adalah kualitas produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

Metode pengumpulan data pada penelitian ini yakni Metode wawancara digunakan untuk mendapatkan data mengenai gambaran umum usaha, alur proses produksi, dan pengendalian kualitas pada Mushroom House Medan. Metode dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data berupa cacatan, transkrip, dan dokumentasi berupa gambar.

## Analisis Data

Tahapan analisis data mengikuti prinsip-prinsip metodologi Six Sigma, yaitu:

### 1. *Define*

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *define*, yaitu:

- Melakukan identifikasi masalah yaitu dengan memetakan proses produksi dari awal hingga akhir menggunakan bantuan Diagram SIPOC, serta
- Membuat Tabel CTQ untuk mengidentifikasi faktor krisis yang menimbulkan kecacatan produk.

### 2. *Measure*

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *measure*, yaitu:

- a. Uji Normalitas menggunakan Metode Liliefors
- b. Diagram kontrol

Diagram disusun dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Pengambilan data
- Mencari nilai rata-rata ketidaksesuaian produk.
- Mencari nilai CL (*Center Line*)
- Mencari nilai UCL (batas kendali atas) dan LCL (batas kendali bawah).

- c. Menganalisa nilai DPMO dan tingkat sigma.

Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma (**Ritonga**)

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan antara lain:

- Mendefinisikan banyaknya jumlah produk
- Mendefinisikan banyaknya jumlah produk cacat.
- Menghitung nilai DPU (*Defect per Unit*)
- Menentukan CTQ (*Critical To Quality*).
- Mencari nilai TOP (*Total Opportunities*).
- Mencari nilai DPO (*Defect per Opportunities*).
- Mencari nilai cacat per DPMO.
- Mencari nilai Nilai Sigma.

### 3. *Analyze*

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *analyze*, yaitu:

- Diagram pareto  
Untuk menganalisis faktor dominan yang menyebabkan kecacatan.
- Diagram *fishbone*.  
Untuk menganalisis sebab-akibat yang menyebabkan kecacatan.

### 4. *Improve*

Dalam tahap *improve* dilakukan dengan merencanakan prioritas solusi untuk masalah yang spesifik dengan bantuan alat implementasi *Five M-Checklist*.

**Tabel 1** Tabel implementasi *Five M-Checklist*

No	Faktor	Penyebab Masalah	Rencana Perbaikan
1	<i>Method</i>		
2	<i>Man</i>		
3	<i>Machine</i>		
4	<i>Measurement</i>		
5	<i>Material</i>		

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. *Define*

#### a. Diagram SIPOC

Berfokus pada proses produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih, seperti dibawah ini:

**Tabel 1** Diagram SIPOC

<i>Supplier</i>	<i>Input</i>	<i>Process</i>	<i>Output</i>	<i>Customer</i>
	Biji	Perebusan		Petani Jamur
Pengepul jagung	Jagung	Pengemasan		
	Bibit F <sub>1</sub>	Pencampuran dengan bibit F <sub>1</sub>	Bibit F <sub>2</sub>	Masyarakat
		Penyimpanan		

#### b. Mengidentifikasi CTQ

Untuk mengetahui faktor kritis yang mendasari timbulnya kerusakan yang menjadi sumber kegagalan. Data yang didapat disajikan kedalam tabel berikut:

**Tabel 2** Jumlah Produksi dan Produk Cacat

Periode		Jumlah Produksi (kemasan)	Jumlah yang ditolak (kemasan)
Oktober	I	301	23
	II	124	24
	III	209	7
	IV	209	30
November	I	135	28
	II	198	30
	III	206	50
	IV	97	11
Desember	I	158	12
	II	191	27
	III	142	30
	IV	130	26
Januari	I	139	11
	II	111	22
	III	165	20
	IV	183	12
Februari	I	95	11
	II	84	17
	III	210	29
	IV	160	32
Maret	I	109	25
	II	102	15
	III	169	12
	IV	131	25
April	I	84	11
	II	203	19
Jumlah		4045	559

Dari data produk cacat diatas, kemudian diklasifikasikan kembali:

**Tabel 3** Jumlah Penyebab Kerusakan Produk Berdasarkan Jenis Penolakan

Periode		Jumlah yang ditolak	Jenis Penolakan			
			A (Suhu)	B (Kemasan rusak)	C (Waktu perebusan)	D (Waktu Pendinginan)
Oktober	I	23	0	1	15	7
	II	24	0	0	9	15
	III	7	0	0	7	0
	IV	30	2	6	8	14
November	I	28	4	7	15	2

Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma (**Ritonga**)

	II	30	0	1	12	17
	III	50	4	9	17	20
	IV	11	0	1	5	5
	I	12	0	2	3	7
Desember	II	27	3	4	9	11
	III	30	1	5	10	14
	IV	26	3	8	10	5
	I	11	0	1	9	1
Januari	II	22	4	4	5	9
	III	20	0	1	15	4
	IV	12	0	0	5	7
	I	11	0	0	2	9
Februari	II	17	0	0	14	3
	III	29	0	5	7	17
	IV	32	3	5	12	12
	I	25	2	3	9	11
Maret	II	15	0	0	6	9
	III	12	0	0	10	2
	IV	25	0	3	11	11
	I	11	0	0	4	7
April	II	19	2	2	5	10
	Jumlah Total	559	28	68	234	229
	Persentase		5%	12,16%	41,86%	40,96%

Sehingga dari data persentase yang didapat, maka dibuat tabel CTQ yang ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 4** Tabel CTQ (*Critical to Quality*)

CTQ	Kriteria	Spesifikasi	Deskripsi
CTQ-1	Waktu Perebusan	42%	Lamanya perebusan jagung akan merusak kualitas jagung
CTQ-2	Waktu Pendinginan	41%	Lamanya pendinginan jagung setelah melalui <i>autoclave</i>
CTQ-3	Kemasan Rusak	12%	Kemasan bibit mengalami kerusakan
CTQ-4	Suhu	5%	Suhu pada saat penyimpanan bibit

## 2. Measure

### a. Uji Normalitas

Langkah-langkah uji normalitas dilakukan menggunakan metode Liliefors, yaitu:

1. Data produksi dan data cacat produk bibit F<sub>2</sub> diurutkan mulai dari nilai terkecil hingga terbesar. Data dibentuk ke dalam sebuah tabel seperti dibawah ini:

**Tabel 5** Tabel Jumlah Produksi

No	x
1	84
2	84
3	95
4	97
5	102
6	109
7	111
8	124
9	130
10	131
11	135
12	139
13	142
14	158
15	160
16	165
17	169
18	183
19	191
20	198
21	203
22	206
23	209
24	209
25	210
26	301
Jumlah	4045

**Tabel 6** Tabel Jumlah Produk Cacat

No	y
1	7
2	11
3	11
4	11
5	11
6	12
7	12
8	12
9	15
10	17
11	17

12	18
13	20
14	23
15	23
16	23
17	24
18	24
19	24
20	25
21	28
22	29
23	29
24	29
25	30
26	46
Jumlah	531

2. Menghitung nilai normal dari setiap data (Z):

- Menghitung nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{4045}{26} = 155,57$$

- Menghitung nilai standar deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{66222.34}{26}} = 50,4678$$

- Menghitung  $Z_1$

$$Z_1 = \frac{x_1 - \bar{x}}{S} = \frac{84 - 155.577}{50.467} = -1,42$$

3. Menentukan nilai  $F_Z$  untuk menentukan luas dibawah kurba normal baku.

$$F_{z_i} = NORM.S.DIST(Z_i, TRUE) = F(-1,42) = 0,0781$$

4. Menghitung nilai  $S_Z$  dari masing-masing data dibagi banyaknya data.

$$S_{z_i} = \frac{\text{Banyak } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n} = \frac{2}{26} = 0,077$$

5. Menghitung nilai  $L_{hitung}$  dengan rumus:

$$L_{hitung} = \text{Max} |F_{(z)} - S_{(z)}| = 0,1060$$

6. Ulangi langkah ke-2 hingga langkah ke-5 untuk setiap data.

Sehingga hasil dari pengolahan data yang dilakukan dimuat kedalam tabel:

**Tabel 7** Tabel Uji Normalitas Data Produksi

No	x	Z	F(Z)	S(Z)	F(Z)- S(Z)
1	84	-1,42	0,0781	0,077	0,0011



2	84	-1,42	0,0781	0,077	0,0011
3	95	-1,20	0,1150	0,115	0,0004
4	97	-1,16	0,1229	0,154	0,0310
5	102	-1,06	0,1442	0,192	0,0481
6	109	-0,92	0,1780	0,231	0,0527
7	111	-0,88	0,1885	0,269	0,0807
8	124	-0,63	0,2658	0,308	0,0419
9	130	-0,51	0,3061	0,346	0,0400
10	131	-0,49	0,3131	0,385	0,0715
11	135	-0,41	0,3417	0,423	0,0813
12	139	-0,33	0,3713	0,462	0,0903
13	142	-0,27	0,3940	0,500	0,1060
14	158	0,05	0,5191	0,538	0,0193
15	160	0,09	0,5349	0,577	0,0420
16	165	0,19	0,5741	0,615	0,0413
17	169	0,27	0,6049	0,654	0,0490
18	183	0,54	0,7066	0,692	0,0143
19	191	0,70	0,7586	0,731	0,0279
20	198	0,84	0,7997	0,769	0,0305
21	203	0,94	0,8263	0,808	0,0186
22	206	1,00	0,8411	0,846	0,0050
23	209	1,06	0,8551	0,923	0,0680
24	209	1,06	0,8551	0,923	0,0680
25	210	1,08	0,8596	0,962	0,1020
26	301	2,88	0,9980	1,000	0,0020
Rata-rata		155,577			
Standar deviasi		50,468			
		L.hitung			0,1060

**Tabel 8** Tabel Uji Normalitas Data Produk Cacat

No	y	Z	F(Z)	S(Z)	$ F(Z)-S(Z) $
1	7	-1,57	0,0587	0,0385	0,0202
2	11	-1,10	0,1358	0,1923	0,0565
3	11	-1,10	0,1358	0,1923	0,0565
4	11	-1,10	0,1358	0,1923	0,0565
5	11	-1,10	0,1358	0,1923	0,0565
6	12	-0,98	0,1629	0,3077	0,1448
7	12	-0,98	0,1629	0,3077	0,1448
8	12	-0,98	0,1629	0,3077	0,1448
9	15	-0,63	0,2635	0,3462	0,0827
10	17	-0,40	0,3448	0,4231	0,0783
11	17	-0,40	0,3448	0,4231	0,0783

12	18	-0,28	0,3887	0,4615	0,0728
13	20	-0,05	0,4803	0,5000	0,0197
14	23	0,30	0,6182	0,6154	0,0028
15	23	0,30	0,6182	0,6154	0,0028
16	23	0,30	0,6182	0,6154	0,0028
17	24	0,42	0,6618	0,7308	0,0690
18	24	0,42	0,6618	0,7308	0,0690
19	24	0,42	0,6618	0,7308	0,0690
20	25	0,53	0,7033	0,7692	0,0659
21	28	0,88	0,8116	0,8077	0,0039
22	29	1,00	0,8415	0,9231	0,0816
23	29	1,00	0,8415	0,9231	0,0816
24	29	1,00	0,8415	0,9231	0,0816
25	30	1,12	0,8681	0,9615	0,0935
26	46	2,98	0,9986	1,0000	0,0014
Rata-rata		20,423			
Standar deviasi		8,572			
		L.hitung		0,1448	

7. Membandingkan nilai  $L_{hitung}$  dari ukuran sampel sebesar 26 dimana besar  $\alpha = 0.05$ , maka:

$$\frac{25 - 30}{26 - 30} = \frac{0,173 - 0,161}{L_{hitung} - 0,161}$$

$$L_{hitung} = 0,2026$$

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- $L_{hitung} \text{ produksi} < L_{tabel}$ . Dimana  $L_{hitung} \text{ produksi}$  sebesar 0,1060 dan  $L_{tabel}$  sebesar 0,2026. Maka  $H_0$  diterima dengan kesimpulan data berdistribusi normal.
- $L_{hitung} \text{ produk cacat} < L_{tabel}$ . Dimana  $L_{hitung} \text{ produksi}$  sebesar 0,1448 dan  $L_{tabel}$  sebesar 0,2026. Maka  $H_0$  diterima dengan kesimpulan data berdistribusi normal.

## b. Diagram Kontrol

1. Menghitung rata-rata ketidaksesuaian

$$P = \frac{np_1}{n_1} = \frac{23}{301} = 0,076412$$

2. Menghitung nilai CL (*Center Line*)

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^a np_i}{\sum_{i=1}^a n_i} = \frac{531}{4045} = 0,131273$$

3. Menghitung nilai batas kendali

- Menghitung UCL

$$UCL_1 = \bar{P} + 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1 - \bar{P})}}{n} = 0,131273 + 3 \frac{\sqrt{0,131273(0,868727)}}{301} = 0,189667$$

- Menghitung LCL

$$LCL_1 = \bar{P} - 3 \frac{\sqrt{\bar{P}(1 - \bar{P})}}{n} = 0,131273 - 3 \frac{\sqrt{0,131273(0,868727)}}{301} = 0,072879$$

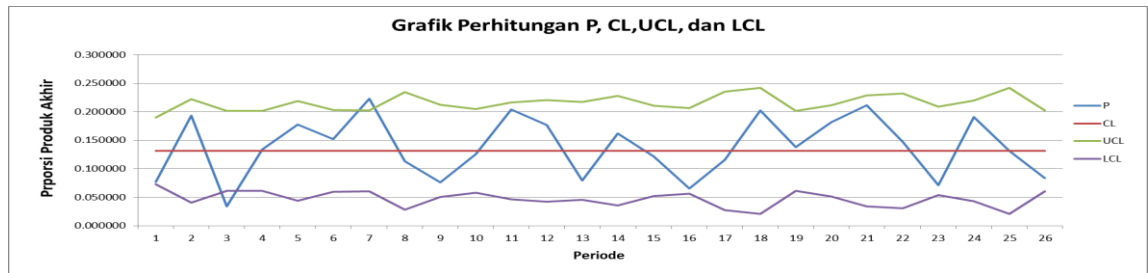
4. Lakukan langkah ke-1 dan langkah ke-3 untuk setiap data hingga data ke-26

Dari hasil perhitungan diatas maka hasil pengolahan dimuat kedalam tabel, yaitu:

**Tabel 9** Perhitungan nilai P, CL, UCL dan LCL

No	n	np	P	CL	UCL	LCL
1	301	23	0,076412	0,131273	0,189667	0,072879
2	124	24	0,193548	0,131273	0,222252	0,040294
3	209	7	0,033493	0,131273	0,201351	0,061196
4	209	28	0,133971	0,131273	0,201351	0,061196
5	135	24	0,177778	0,131273	0,218467	0,044080
6	198	30	0,151515	0,131273	0,203271	0,059276
7	206	46	0,223301	0,131273	0,201859	0,060687
8	97	11	0,113402	0,131273	0,234138	0,028409
9	158	12	0,075949	0,131273	0,211871	0,050676
10	191	24	0,125654	0,131273	0,204578	0,057968
11	142	29	0,204225	0,131273	0,216290	0,046256
12	130	23	0,176923	0,131273	0,220128	0,042419
13	139	11	0,079137	0,131273	0,217203	0,045343
14	111	18	0,162162	0,131273	0,227432	0,035114
15	165	20	0,121212	0,131273	0,210143	0,052404
16	183	12	0,065574	0,131273	0,206163	0,056383
17	95	11	0,115789	0,131273	0,235215	0,027332
18	84	17	0,202381	0,131273	0,241811	0,020735
19	210	29	0,138095	0,131273	0,201183	0,061363
20	160	29	0,181250	0,131273	0,211365	0,051181
21	109	23	0,211009	0,131273	0,228310	0,034236
22	102	15	0,147059	0,131273	0,231585	0,030962
23	169	12	0,071006	0,131273	0,209204	0,053343
24	131	25	0,190840	0,131273	0,219788	0,042759
25	84	11	0,130952	0,131273	0,241811	0,020735
26	203	17	0,083744	0,131273	0,202379	0,060168
Jumlah	4045	531				

Karena P sebagian berada diantara UCL dan LCL, kapabilitas proses berjalan dengan sempurna mengikuti aturan praktis (Prawirasentono, 2002).



**Gambar 1** P-Chart Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih

### c. Pengukuran DPMO dan Nilai Sigma

- Menghitung nilai DPU (*Defect per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Jumlah produk cacat}(np)}{\text{Jumlah produksi}(n)} = \frac{23}{301} = 0,131273$$

- Menghitung TOP (*Top Opportunities*)

$$TOP = \text{Jumlah Produksi} \times \text{nilai CTQ} = 301 \times 3 = 903$$

- Menghitung DPO (*Defect per Opportunities*)

$$DPO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{TOP} = \frac{23}{903} = 0,025470$$

- Menghitung cacat per DPMO

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 = 0,0255 \times 1.000.000 = 25470,7$$

- Menghitung Nilai Sigma

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORM.S.INV} \left( \frac{10^6 - DPMO}{10^6} \right) + 1,5$$

$$\text{Nilai sigma} = \text{NORM.S.INV} \left( \frac{10^6 - 25470,7}{10^6} \right) + 1,5 = 3,452$$

Hasil pengolahan dimuat ke dalam tabel, yaitu:

**Tabel 10** Pengukuran nilai DPMO dan nilai sigma

No	n	np	DPU	CTQ	TOP	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	301	23	0,13127	3	903	0,0255	25471	3,452
2	124	24	0,13127	3	372	0,0645	64516	3,0179
3	209	7	0,13127	3	627	0,0112	11164	3,7847
4	209	28	0,13127	3	627	0,0447	44657	3,199
5	135	24	0,13127	3	405	0,0593	59259	3,061
6	198	30	0,13127	3	594	0,0505	50505	3,14
7	206	46	0,13127	3	618	0,0744	74434	2,9435
8	97	11	0,13127	3	291	0,0378	37801	3,2768
9	158	12	0,13127	3	474	0,0253	25316	3,4546
10	191	24	0,13127	3	573	0,0419	41885	3,2292
11	142	29	0,13127	3	426	0,0681	68075	2,9903
12	130	23	0,13127	3	390	0,059	58974	3,0634
13	139	11	0,13127	3	417	0,0264	26379	3,4369
14	111	18	0,13127	3	333	0,0541	54054	3,1068
15	165	20	0,13127	3	495	0,0404	40404	3,246

Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma (**Ritonga**)

16	183	12	0,13127	3	549	0,0219	21858	3,5168
17	95	11	0,13127	3	285	0,0386	38596	3,2672
18	84	17	0,13127	3	252	0,0675	67460	2,995
19	210	29	0,13127	3	630	0,046	46032	3,1846
20	160	29	0,13127	3	480	0,0604	60417	3,0513
21	109	23	0,13127	3	327	0,0703	70336	2,9733
22	102	15	0,13127	3	306	0,049	49020	3,1544
23	169	12	0,13127	3	507	0,0237	23669	3,4833
24	131	25	0,13127	3	393	0,0636	63613	3,0251
25	84	11	0,13127	3	252	0,0437	43651	3,2098
26	203	17	0,13127	3	609	0,0279	27915	3,4124
Jumlah	4045	531	3.4131026	3	12135	1,1955	1195461	83,675
			Rata-Rata				45.979	3,2183

Dapat dilihat bila proses produksi memiliki kapabilitas yang baik dimana nilai DPMO dari bulan Oktober 2022 hingga April 2023 sebesar 45.979.

### 3. Analyze

#### a. Diagram Pareto

Untuk mengetahui persentase jenis produk yang mengalami kecacatan dilakukan dengan rumus:

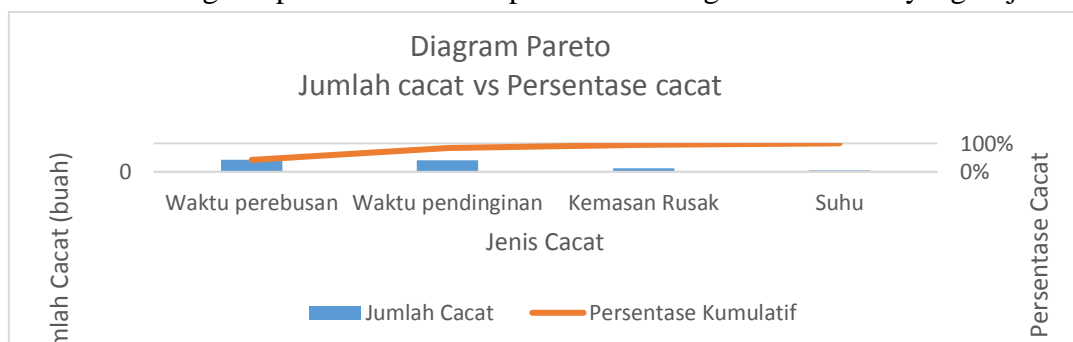
$$\text{Kecacatan} = \frac{\text{Jumlah Kerusakan (per jenis)}}{\text{Jumlah produk cacat (keseluruhan)}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan persentase, maka dimuat ke dalam tabel:

**Tabel 11** Frekuensi Cacat Bibit F<sub>2</sub>

No	Jenis Kecacatan	Jumlah Cacat	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Waktu perebusan	234	41,86%	41,86%
2	Waktu pendinginan	229	40,97%	82,83%
3	Kemasan Rusak	68	12,16%	94,99%
4	Suhu	28	5,01%	100,00%
	Jumlah	559	100,00%	

Lalu dibuat diagram pareto untuk memprioritaskan tingkat kerusakan yang terjadi:

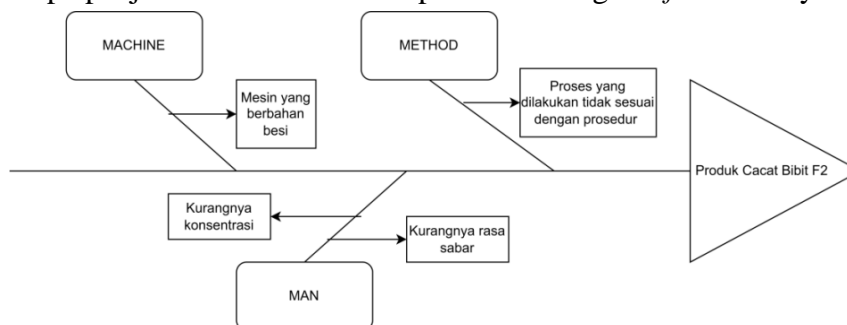


**Gambar 2** Diagram Pareto

Dari tabel 11 dan gambar 2 dapat diambil kesimpulan bahwa ada 3 jenis cacat tertinggi yaitu pada waktu perebusan jagung, waktu pendinginan sebesar, dan kemasan rusak.

**b. Diagram Sebab-Akibat**

Dari beberapa penjelasan diatas maka dapat dibuat diagram *fishbone* nya:



**Gambar 3** Diagram *Fishbone*

**4. Improve**

Area terpenting untuk perbaikan yang diperoleh dari proses analisis *Five M-Checklist* adalah yang berkaitan dengan metode, manusia, dan mesin.

**Tabel 12** *Five M-Checklist*

No	Faktor	Penyebab Masalah	Rencana Perbaikan
1	<i>Method</i> (Metode)	Perebusan biji jagung yang terlalu lama	Menghitung secara tepat berapa lama waktu perebusan yang tepat berdasarkan banyaknya jagung yang direbus.
2	<i>Man</i> (Manusia)	Pendinginan biji jagung yang terlalu cepat	Melakukan pendinginan biji jagung selama 24 jam
3	<i>Machine</i> (Mesin)	Kemasan plastik bibit menempel pada dinding mesin mesin <i>autoclave</i>	Melakukan perubahan pada dalam mesin

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu dari proporsi produk cacat yang didapat, dinyatakan tingkat sigma pada kecacatan produk bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih berada pada 3-sigma dengan nilai DPMO sebesar 45.979. Anjuran perbaikan yang akan dilakukan untuk menurunkan tingkat kecacatan pada produk bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih, yaitu dengan menetapkan metode yang tepat, mengikuti prosedur produksi yang ditetapkan, meningkatkan konsentrasi pekerja pada saat proses produksi dan menanamkan pemahaman mengenai prosedur, dan melakukan perubahan pada bagian mesin.

Saran yang dapat diberikan berkenaan dengan penelitian mengenai pengendalian kualitas bibit produksi bibit F<sub>2</sub> jamur tiram putih di Mushroom House Medan

menggunakan metode six sigma yaitu Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan penelitian ini pada contoh kasus yang berbeda dimana akan ditemukan perbedaan mengenai karakteristik data yang didapat dan dapat menggunakan aplikasi sebagai alat bantu selain Ms. Excel

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardhyani, Ika Widya, Santoso, Sugeng, 2020. Analisis Cacat Produk Kemasan Wafer Di Pt. Tkt Mojokerto. *Teknika: Engineering and Sains Journal*. 4(2):43
- Assauri, Sofyan, 2004. Manajemen Operasi dan Produksi. *Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia*. Jakarta
- Baihaqi M, 2018. Analisis Pengendalian Kualitas Baglog Jamur Tiram Putih. [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Besterfield, Dale H, 2009. Quality Control, 8th edition. *Prentice Hall*. New Jersey
- Brue, Greg. 2002. Six Sigma for Manager. *Canary*. Jakarta
- Cahyono, T, 2015. *Statistik Uji Normalitas*. Yayasan Sanitarian Banyumas. Purwokerto
- Council Six Sigma, 2018. *Six Sigma A Complete Step-by-Step Guide*. The Council for Six Sigma Certification, 1–828.
- Daud M, 2007. Budidaya Jamur Tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Limbah Kayu dan Sekam Padi. *Konserv. Hayati*, 05:8.
- Feigenbaum A V, 1991. *Total Quality Control (3 rd edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Gasperz, Vincent, 2002. *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta
- Handoko Hani T, 2005. Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. BPFE. Yogyakarta
- Harsanto, Budi, 2013. *Dasar Ilmu Manajemen Operasi*. Unpad Press. Sumedang
- Jay Heizer, Barry Render, 2014. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 11th edition*. Essex: Pearson Education Limited.
- Kumar Dhiraj, Deepak Kaushish, 2015. Scrap Reduction in a Piston Manufacturing Industry: An Analysis Using Six Sigma and DMAIC Methodology. *The IUP Journal of Operations Management*. 14:2.
- Montgomery, D.C, 1990. *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*. Alih bahasa. Zanzawi. Yogyakarta.UGM.
- Prawirosentono, Suyadi, 2002. Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Abad 21 Studi Kasus dan Analisis. *Bumi Aksara*. Jakarta.
- Rahayu, Fuji, 2019. Penerapan Metode DMAIC untuk Pengendalian Kualitas pada UKM Tempe Semanan. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 266:271.
- Riawati, Lely, 2010. *Pengendalian Kualitas Statistik*, 274490, 1–25.
- Russel R S, Taylor B W, 1996. Production and Operatons Management: Focusing on Quality and Competitiveness, Prentice Hall. Inc, New Jersey.
- Sari N, Mardiningsih, 2021. Application of Six Sigma Method for Quality Control of Palm Kernel Oil Production In PT Socfin Indonesia. *Journal of Mathematics Technology*
- Pengendalian Kualitas Produksi Bibit F<sub>2</sub> Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Menggunakan Metode Six Sigma (**Ritonga**)

*and Education*, 1:77–93.

Schroeder, Roger G, Goldstein, Susan M, Rungtusanatham, M Johny, 2011. *Operations Management 5th edition*. Avenue of The Americans. New York: McGraw-Hill.

Sucipto S, Prima Sulistyowati D, Anggarini S, 2017. Quality Control of Mushrooms Canning using Six Sigma Method at Company Y, *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6:1–7.