



# IMEJ

## Industrial Management and Engineering Journal

<http://journal.unirow.ac.id/index.php/IMEJ>

### Desain Eksperimen Komposisi Pembuatan Cat Tembok Emulsi Dengan Limbah Kapur Tohor (CaO) PT. Petro Jubung Abadi Dengan Menggunakan Metode Taguchi

Aulia Sofi Damayanti<sup>\*1</sup>, Susanti Dhini Nggraini<sup>2</sup>, Abdul Wahid Nuruddin<sup>3</sup>, Anggia Kalista<sup>4</sup>

\*Email : [auliasofi23@gmail.com](mailto:auliasofi23@gmail.com)

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

#### Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 30 November 2023

Revised : 14 Desember 2023

Accepted : 30 Desember 2023

Kata kunci :

Cat Tembok Emulsi, Kalsium Oksida, Desain Eksperimen, Taguchi

#### Abstract

There is a large amount of potential for limestone content in Tuban Regency, so the use of calcium oxide (CaO) as a raw material for emulsion wall paint is quite potential to be studied. Efforts were made in this study to determine the effect of the concentration of quicklime (CaO) as a filler, the effect of the concentration of polyvinylacetate (PVA) as a binder, the effect of the concentration of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) as a coloring agent (pigment), and the effect of the concentration of sodium tripolyphosphate (STPP) as an emulsifier (emulsifier) on the quality of the resulting emulsion wall paint. The results showed that the optimal composition for testing the water content of wall paints was 50 grams of calcium oxide (CaO), 50 grams of polyvinylacetate (PVA), 4 grams of titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>), and 10 grams of sodium tripolyphosphate (STPP). Based on the value of the Setting Level test for the water content value, the value for the A1 (CaO 50 grams) level setting is 43,2% water content, the B3 (PVA 50 grams) level setting is 45,4% water content, the C1 (TiO<sub>2</sub> 4 grams) level setting is 41,8% water content, and the D1 (STPP 10 grams) level setting with a water content value of 54,5%. From this composition, optimal confirmation was obtained, namely 46,2%

#### Abstrak

Banyaknya potensi kandungan batu kapur yang ada di Kabupaten Tuban maka penggunaan kapur tohor (CaO) sebagai bahan baku cat tembok emulsi cukup potensial untuk diteliti. Usaha yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kapur tohor (CaO) sebagai bahan pengisi (*filler*), pengaruh konsentrasi polyvinylacetate (PVA) sebagai bahan pengikat (*binder*), pengaruh konsentrasi titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) sebagai bahan pewarna (*pigmen*), dan pengaruh konsentrasi sodium tripolyphosphate (STPP) sebagai bahan pengemulsi (*emulsifer*) terhadap kualitas cat tembok emulsi yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi optimal uji kadar air pada cat tembok adalah dengan kapur tohor (CaO 50 gram),

Damayanti, A.S., (2023). Desain Eksperimen Komposisi Pembuatan Cat Tembok Emulsi Dengan Limbah Kapur Tohor (CaO) PT. Petro Jubung Abadi Dengan Menggunakan Metode Taguchi, IMEJ : Industrial Management And Engineering Journal Universitas PGRI Ronggolawe, Volume 2 (2), Halaman 56-66

---

polyvinylacetate (PVA) 50 gram, titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) 4 gram, dan sodiumtripolyphosphate (STPP) 10 gram. Berdasarkan nilai *Setting Level* uji nilai kadar air diperoleh nilai *setting level* A1 (CaO 50 gram) dengan nilai kadar air 43,2%, *setting level* B3 (PVA 50 gram) dengan nilai kadar air 45,4%, *setting level* C1 ( $\text{TiO}_2$  4 gram) dengan nilai kadar air 41,8%, dan *setting level* D1 (STPP 10 gram) dengan nilai kadar air 54,5%. Dari komposisi tersebut diperoleh konfirmasi optimal yaitu 46,2%.

---

## 1. Pendahuluan

Melimpahnya bahan kapur di Kabupaten Tuban maka pemanfaatan kapur sebagai bahan utama pada proses pembuatan cat tembok dianggap cukup potensial untuk diteliti agar dapat menggantikan penggunaan bahan pengisi jenis kaolin, silika, organoclay maupun talc. PT Petro Jubung Abadi dalam melakukan proses kalsinasi batu kapur terdapat perolehan kadar CaO yang masih berada di bawah minimum dan menjadi limbah sehingga dilakukan upaya rekayasa kualitas untuk meningkatkan kualitas serta untuk meningkatkan nilai tambah terhadap limbah kapur tohor yaitu dengan memanfaatkan limbah kapur tohor tersebut sebagai bahan pengisi (*filler*) atau bahan baku cat tembok emulsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat desain eksperimen komposisi pembuatan cat tembok emulsi dengan limbah kapur tohor (CaO) dengan penerapan metode Taguchi, untuk mengetahui apa saja faktor yang berpengaruh terhadap pembuatan cat tembok emulsi dengan penerapan metode Taguchi, dan untuk mengetahui eksperimen ke berapa dengan kualitas terbaik setelah dilakukan penyimpanan selama 1 bulan. [1] penelitian yang dilakukan oleh Abd. Rahman dan Farid Mulana, 2014 dengan judul Studi pembuatan cat tembok emulsi dengan menggunakan kapur sebagai bahan pengisi Hasil optimum penelitian yaitu diperoleh pada perlakuan konsentrasi PVA 20% dan konsentrasi CaO 26% yaitu masing-masing untuk padatan total cat sebesar 76,43%, waktu kering cat 36,00 menit, daya sebar cat 8,4 m<sup>2</sup>/kg, viskositas cat 110,99 KU, sedangkan daya tutup cat sebesar 8,20 m<sup>2</sup>/L pada konsentrasi CaO 24%. [2] penelitian yang dilakukan oleh Betha Ariandhini, Pudji Astuti, dan Dwedy Sugiarto, 2021 dengan judul Perbaikan kualitas *water - based paint* dengan metode Taguchi, hasil yang diperoleh yaitu Faktor yang berpengaruh pada viskositas yaitu jumlah pengental dan viskositas *slurry filler* dan *Setting level* yang optimum untuk produksi cat *water - based* yaitu viskositas *slurry filler* 16-19 *poise* dan jumlah pengental 0,6%.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membuat komposisi cat tembok emulsi dengan memanfaatkan limbah kapur tohor (CaO) di PT. Petro Jubung Abadi yang digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*). Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka, seperti data kadar air, viskositas, dan waktu kering.

### 2.1 Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membuat komposisi cat tembok emulsi dengan memanfaatkan limbah kapur tohor (CaO) di PT. Petro Jubung Abadi yang akan digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*). Lokasi PT. Petro Jubung Abadi berada di Jl. Raya Kesamben - Plumpang, Penebusan, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban.

### 2.2 Metode Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian tiga tahap yaitu :

#### a. Observasi

Observasi adalah aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dengan sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi - informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian.

#### b. Wawancara (*Interview*)

Pengambilan data dengan cara melakukan wawancara atau tanya jawab secara langsung kepada responden yang meliputi karyawan, staff perusahaan, dan kepala produksi atau mandor.

#### c. Tinjauan pustaka

Tinjauan pustaka adalah ringkasan komperhensif dari penelitian sebelumnya tentang suatu topik.

Desain eksperimen komposisi pembuatan cat tembok emulsi dengan limbah kapur tohor (CaO) dengan menggunakan metode Taguchi. Prosedur eksperimen adalah sebagai berikut:

### 2.3 Menyiapkan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu: Toples tebal, neraca analitik, spatula, pipet tetes, gelas ukur, *stop watch*, gelas arloji, viskometer, kuas pengecatan, dan pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu: Limbah Kapur Tohor (CaO), Polyvinylacetate (PVA), Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>), Sodium tripolyphosphate (STPP), Cellosize CMC, Antifoam OL, Amonia

(NH<sub>3</sub>), Pine oil, pigmen cram dan Air.

## 2.4 Membuat Rancangan Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan dua buah variabel penelitian yaitu variabel yang ditetapkan dan variabel yang divariasikan (berubah). Variabel yang ditetapkan yang digunakan adalah komposisi campuran yang terdiri dari :

Tabel 1 komposisi bahan yang ditetapkan

No.	Nama Bahan	Konsentrasi
1	Cellosize CMC	0,27 %
2	Antifoam OL	0,45 %
3	Pine oil	0,1 %
4	Amonia	1,18 %
5	Talc	20 %
6	Air	Secukupnya

Sedangkan untuk variabel yang divariasikan (berubah) adalah:

Tabel 2 komposisi bahan yang divariasikan

No.	Nama Bahan	Konsentrasi
1	CaO	20 %, 26 %, 32 %
2	PVA	5 %, 12,5 %, 20 %
3	TiO <sub>2</sub>	1,6 %, 1,8 %, 2 %
4	STPP	4 %, 8 %, 12 %

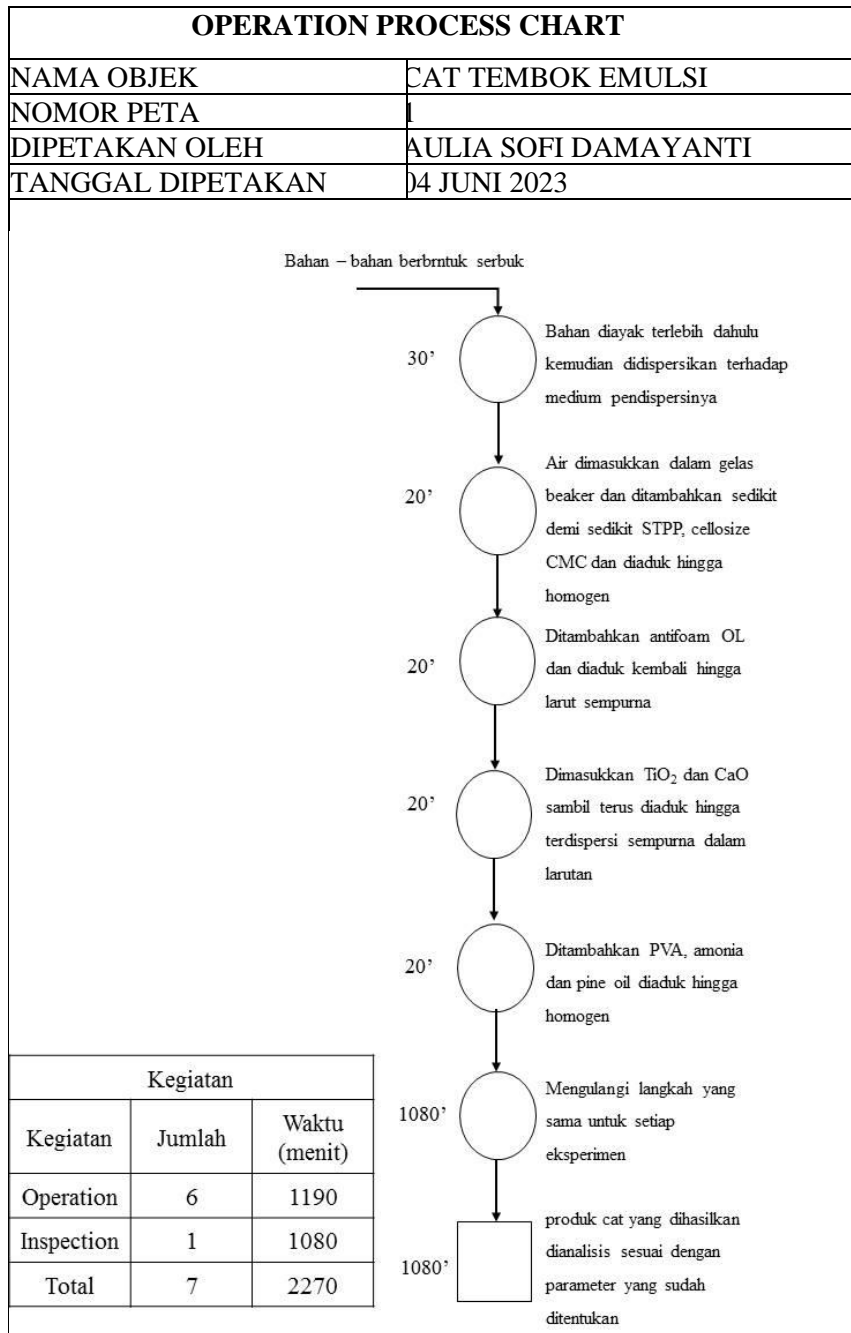
## 2.5 Menentukan Level dan Faktor Pembuatan Cat Tembok Emulsi

Dalam penelitian ini penulis membuat faktor apa saja yang berpengaruh terhadap komposisi pembuatan cat tembok emulsi dengan limbah kapur tohor (CaO). Faktor yang berpengaruh terhadap komposisi pembuatan cat tembok emulsi berikut dengan empat faktor dan tiga level :

Tabel 3 Faktor dan level

Kode	Faktor	Massa Level 1	Massa Level 2	Massa Level 3
A	Kapur tohor (CaO)	50 gram	65 gram	80 gram
B	Polyvinylacetate (PVA)	12,5 gram	31,25 gram	50 gram
C	titanium dioksida (TiO <sub>2</sub> )	4 gram	4,5 gram	5 gram
D	Sodium tripolyphosphate (STPP)	10 gram	20 gram	30 gram

## 2.6 Proses Pembuatan Cat



## 2.7 Pemilihan Matriks Orthogonal Array

Tabel 4 Matriks Orthogonal  $L_9(3^4)$  Komposisi Pembuatan Cat Tembok Emulsi dengan Limbah Kapur Tohor (CaO)

Eksperimen	Faktor			
	A	B	C	D
1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3

4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

### 2.8 Uji Parameter Komposisi Cat

Pada tahap ini dilakukan pengujian pengaruh konsentrasi kapur tohor (CaO) sebagai bahan pengisi (*filler*), pengaruh konsentrasi polyvinylacetate (PVA) sebagai bahan pengikat (*binder*), pengaruh konsentrasi titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) sebagai bahan pewarna (*pigmen*), dan pengaruh konsentrasi Sodium tripolyphosphate (STPP) sebagai bahan pengemulsi (*emulsifer*) terhadap kualitas cat tembok emulsi yang dihasilkan dan dilakukan pada 9 buah replika.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Desain eksperimen adalah suatu pengujian atau serangkaian pengujian yang bertujuan untuk melakukan perubahan terhadap variabel - variabel input dari proses atau sistem sehingga dapat meneliti dan mengidentifikasi sebab perubahan dari output.

### 3.1 Menentukan Faktor Penelitian

Pada tahap ini penulis membuat desain komposisi pembuatan cat tembok emulsi yang akan diuji. Penelitian ini menggunakan 4 faktor antara lain limbah kapur tohor (CaO), polyvinylacetate (PVA), titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>), dan sodium tripolyphosphate (STPP) dengan 3 level untuk masing - masing faktor.

Kapur tohor memiliki fungsi sebagai bahan pengisi (*filler*). Peneliti mengambil limbah kapur tohor yang memiliki kadar CaO rendah di PT. Petro Jubung Abadi Jl. Raya Kesamben - Plumpang, Penebusan, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban, Polyvinylacetate (PVA) memiliki fungsi sebagai bahan pengikat (*binder*), Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) memiliki fungsi sebagai bahan pewarna (*pigmen*), Sodium tripolyphosphate (STPP) memiliki fungsi sebagai bahan pengemulsi (*emulsifer*)

### 3.2 Menghitung Kebutuhan Bahan Penelitian

Setelah faktor dan level diketahui serta telah dimasukkan kedalam *matrik orthogonal* maka selanjutnya dihitung kebutuhan bahan dengan mengacu massa faktor yang divariasikan, bahan yang dibutuhkan dalam setiap eksperimen.

Tabel 5 nilai *matrik orthogonal array* L<sub>9</sub>(3)<sup>4</sup>

	Faktor
--	--------

Eksperimen	CaO (gram)	PVA (gram)	TiO <sub>2</sub> (gram)	STPP (gram)
1	50	12,5	4	10
2	50	31,25	4,5	20
3	50	50	5	30
4	65	12,5	4,5	30
5	65	31,25	5	10
6	65	50	4	20
7	80	12,5	5	20

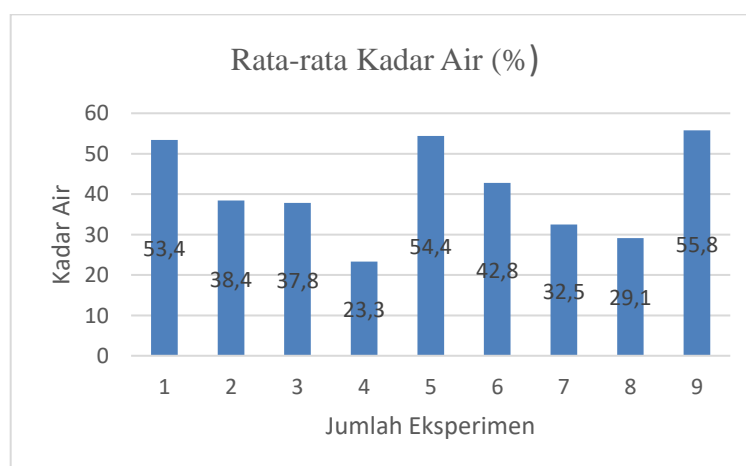
### 3.3 Proses Eksperimen dan Analisa Data

Setelah melakukan proses penimbangan bahan berdasarkan faktor yang sudah ditetapkan dan faktor yang divariasikan maka proses selanjutnya adalah melakukan proses eksperimen sesuai dengan level dan faktor yang sudah ditentukan yaitu *orthogonal array* L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>).

Parameter pengujian dilakukan sebanyak 36 kali uji nilai *matrik orthogonal array* L<sub>9</sub>(3)<sup>4</sup>. Setiap faktor pada nomor eksperimen diindikasikan dengan faktor A, B, C, dan D dengan level 1, level 2, dan level 3. Karakteristik dalam penelitian ini adalah *larger the better* karena tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air yang dapat menghasilkan cat tembok emulsi yang bermutu sesuai dengan standar yang diisyaratkan.

Tabel 6 Hasil Parameter Uji Kadar Air Per Replika

Eksp	Faktor				Kadar air (%)				
	CaO	PVA	TiO <sub>2</sub>	STPP	1	2	3	4	Mean
1	1	1	1	1	53,2	55	52,8	52,6	53,4
2	1	2	2	2	38,3	37,9	38,5	38,9	38,4
3	1	3	3	3	39	38	37	37	37,8
4	2	1	2	3	23	23	23	24	23,3
5	2	2	3	1	54,6	52,6	55	55,3	54,4
6	2	3	1	2	42	42	43	44	42,8
7	3	1	3	2	33	32	33	32	32,5
8	3	2	1	3	28,5	30,1	28,9	29	29,1
9	3	3	2	1	55	55	56	57	55,8



Gambar 5 Grafik nilai rata-rata kadar air

### 3.4 Analisis Variansi Dua Arah Uji Nilai Kadar Air

1. Menghitung nilai rata-rata semua eksperimen :

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \sum y/n \\ &= (53,2 + 55 + \dots + 57)/36 \\ &= 40,81 \%\end{aligned}\tag{1}$$

$$\begin{aligned}2. SS_{total} &= \sum y^2 \\ &= 53,2^2 + 55^2 + \dots + 57^2 \\ &= 88126,06 \%\end{aligned}\tag{2}$$

$$\begin{aligned}3. SS_m &= m \cdot \bar{y}^2 \\ &= 36(40,81^2) \\ &= 59943,36\%\end{aligned}\tag{3}$$

4. *Sum Square*

$$\begin{aligned}SS_A &= \frac{(Total A1)^2}{m1} + \frac{(Total A2)^2}{m2} + \frac{(Total A3)^2}{m3} - \frac{(Total A)^2}{m} \\ &= \frac{(518,2)^2}{12} + \frac{(481,5)^2}{12} + \frac{(469,3)^2}{12} - \frac{(1469)^2}{36} \\ &= 23344,25 \%\end{aligned}\tag{4}$$

5. Jumlah Faktor

$$\begin{aligned}SS_{faktor} &= SSA + SSB + SSC + SSD \\ &= 23344,25 + 491,95 + +4295,84 \\ &= 88126,06\%\end{aligned}\tag{5}$$

6. Jumlah Kuadrat Kesalahan

$$\begin{aligned}SS_e &= SST - SS_m - SS_{faktor} \\ &= 88126,06 - 69943,36 - 28182,70 \\ &= 4417,62 \%\end{aligned}\tag{6}$$

7. Menghitung Nilai Derajat Bebas

- a. Menentukan derajat kebebasan

$$\begin{aligned}Df_A &= (number\ of\ levels - 1) \\ &= (3 - 1) = 2\end{aligned}\tag{7}$$

- b. Menghitung nilai *mean sum of square*

$$\begin{aligned}MS_A &= \frac{SS_a}{Df_a} \\ &= \frac{23344,25}{2} \\ &= 11672,13 \%\end{aligned}\tag{8}$$

- c. Menghitung nilai rasio (F - Ratio)

$$\begin{aligned}FA &= \frac{MSA}{MSE} \\ &= \frac{11672,13}{276,10} \\ &= 42,27 \%\end{aligned}\tag{9}$$

- d. Menghitung *percent contribution*

$$\begin{aligned}\rho_A &= \frac{SSA}{SST} \times 100 \%\tag{10} \\ &= \frac{23344,25}{32600,32} \times 100 \%\tag{10} \\ &= 71,60\%\tag{10}\end{aligned}$$

- e. F tabel

$$\begin{aligned}F_{tabel} &= DoF_A : DoF_{error} \\ &= F(2 : 33)\end{aligned}$$

$$= 3,28$$



Tabel 7 Hasil Perhitungan Analisis Variansi Dua Arah Uji Kadar Air

Sumber	SS	dB	MS	Rasio F	Rasio %	F tabel
A	23344,25	2	11672,13	42,27481	71,60743	3,28
B	491,95	2	245,97	0,89089	1,50903	3,28
C	50,66	2	25,33	0,09174	0,15540	3,28
D	4295,84	2	2147,92	7,77947	13,17730	3,28
Error	4417,62	16	276,10		13,55085	
SSt	32600,32	24	14367,45		100,00000	

Dari hasil perhitungan ANOVA dua arah pada uji nilai kadar air tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor A (CaO) memiliki kontribusi terbesar yaitu 71,60743% terhadap nilai kadar air berdasarkan nilai F hitung yaitu 42,27481% nilai ini lebih besar dari nilai faktor B (PVA) 1,50903% dengan nilai F hitung yaitu 0,89089, nilai faktor C (TiO<sub>2</sub>) yaitu 0,15540% dengan nilai F hitung 0,09174%, dan nilai faktor D (STPP) yaitu 13,17730% dengan nilai F hitung 7,77947%.

### 3.5 Penentuan *Setting Level* Uji Kadar Air

Setelah menghitung untuk nilai rata-rata, peneliti mendapatkan level-level faktor yang optimal dari setiap faktor yang berpengaruh.

Tabel 8 Penentuan *Setting Level* Uji Kadar Air

Faktor	Pengaruh	Hipotesa	Setting Level
CaO	Signifikan	H <sub>1</sub>	A1
PVA	Tidak Signifikan	H <sub>0</sub>	B3
TiO <sub>2</sub>	Tidak Signifikan	H <sub>0</sub>	C1
STPP	Signifikan	H <sub>1</sub>	D1

komposisi optimal uji kadar air pada cat adalah dengan kapur tohor (CaO) 50 gram, polyvinylacetate (PVA) 50 gram, titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) 4 gram, dan sodiumtripolyphosphate (STPP) 10 gram. Berdasarkan nilai *Setting Level* uji nilai kadar air diperoleh nilai *setting level* A1 dengan nilai kadar air 43,2%, *setting level* B3 dengan nilai kadar air 45,4%, *setting level* C1 dengan nilai kadar air 41,8%, dan *setting level* D1 dengan nilai kadar air 54,5%. Dari komposisi tersebut diperoleh konfirmasi optimal yaitu 46,2%. Nilai konfirmasi nilai kadar air tersebut diperoleh dari nilai rata-rata *setting level* optimum, perhitungan nilai konfirmasi ditunjukkan sebagai berikut :

$$P \text{ konfirmasi uji nilai kadar air : } P A1 + P B3 + P C1 + P D1 / 4$$

$$: (43,2 + 45,5 + 41,8 + 54,5) / 4$$

$$: 46,2\%$$

#### 4. Kesimpulan

Faktor dan komposisi yang tepat untuk memperoleh komposisi cat tembok dengan kadar air yang optimal adalah faktor A kapur tohor (CaO) pada level 1 dengan massa 50 gram, faktor B polyvinylacetate (PVA) pada level 3 dengan massa 50 gram, faktor C titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) pada level 1 dengan massa 4 gram, faktor D sodiumtripolyphosphate (STPP) pada level 1 dengan massa 10 gram. Berdasarkan nilai *Setting Level* uji nilai kadar air diperoleh nilai *setting level* A1 dengan nilai kadar air 43,2%, *setting level* B3 dengan nilai kadar air 45,4%, *setting level* C1 dengan nilai kadar air 41,8%, dan *setting level* D1 dengan nilai kadar air 54,5%. Dari komposisi tersebut diperoleh konfirmasi optimal yaitu 46,2%. Faktor A kapur tohor (CaO) memiliki pengaruh / kontribusi terbesar yaitu 71,60743% terhadap nilai kadar air berdasarkan nilai F hitung yaitu 42,27481%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Afdal, Nur. (2020) *Tinjauan Pengendalian Kualitas Produk Pada Cv. Morteza Prima Teknik*. Diss. Universitas Negeri Makassar.
- [2] Afnani, A. (2012). *Pengaruh kualitas produk terhadap kepuasan dan minat rekomendasi konsumen pada produk catering aqiqah Yayasan Nurul Hayat Surabaya* (Doctoral dissertation, IAIN Sunan Ampel Surabaya).
- [3] Aman, M. (2010). *Rekayasa Kualitas Taguchi dalam Perancangan Parameter Kualitas Produk*.
- [4] Ashari, Priagung Lukman, and Ardana Putri Farahdiansari. (2022) "Proses Pembakaran Batu Kapur di CV. Timbul Jaya Putra." *Jurnal Teknologi dan Manajemen Sistem Industri* 1.1: 19-24.
- [5] Delvika, Yuana. (2018) "Analisa Pengendalian Kualitas Refined Bleached Deodorized Palm Oil Dengan Menggunakan Metode Taguchi Pada PT. XYZ." *Jurnal Sistem Teknik Industri* 20.1: 48-53.
- [6] Fitria, N. (2009). *Analisis metode desain eksperimen Taguchi dalam optimasi karakteristik mutu* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [7] Hartono, Moh. (2001) "Quality by Design dengan Metode Taguchi, Konsep dan Perkembangannya." *Jurnal Teknik Industri* 2.2: 96-108.

- [8] Meilina Boediono, S. C., & sari Immanuel, D. M. (2018). Pengaruh kualitas produk dan kualitas layanan terhadap keputusan pembelian konsumen Sealantwax. *Jurnal Manajemen Dan Start-Up Bisnis*, 3(1).
- [9] Rahman, A., & Mulana, F. (2014). Studi Pembuatan Cat Tembok Emulsi dengan Menggunakan Kapur sebagai Bahan Pengisi. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 10(2).
- [10] Rifaldhi, A. (2015). *Pembuatan Cat Tembok dari Getah Karet (Hevea brasiliensis)* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [11] Saori, S., Anjelia, S., Melati, R., Nuralamsyah, M., & Djorghi, E. R. S. (2021). Analisis Pengendalian Mutu pada Industri Lilin (Studi kasus pada PD. Ikram Nusa Persada Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10), 2133-2138.
- [12] Setyanto, Nasir Widha, Lely Riawati, and Rio Prasetyo Lukodono. (2014) "Desain Eksperimen Taguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Organik Berbahan Baku Kotoran Kelinci." *Journal of Engineering and Management in Industrial System* 2.2.
- [13] Sidi, P., & Wahyudi, M. T. (2013). Aplikasi metoda taguchi untuk mengetahui optimasi kebulatan pada proses bubut CNC. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(2), 101-108.
- [14] Soejanto, irawan, 2009, Desain Eksperimen Dengan Metode Taguchi, Yogyakarta: *Graha Ilmu*.
- [15] Suhardin, A., Ulum, M. S., & Darwis, D. (2018). Penentuan komposisi serta suhu kalsinasi optimum CaO dari batu kapur kecamatan Banawa. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 7(1).