



Peningkatan Kualitas Bunga Telang Melalui Perbaikan Proses Pengeringan Menggunakan Metode Taguchi

Sukma Dwi Yuliana Puspitasari Sanggup^{1*}, Said Salim Dahda^{2*}

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Gresik, Jl Sumatera No. 101 GKB, Gresik, 61121, Indonesia.

*Corresponding author: said_salim@umg.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 20-09-2022
Revision: 29-10-2022
Accepted: 31-10-2022

Keywords:

Butterfly Pea
Taguchi
Water Content

ABSTRACT

The use of Butterfly pea is widely used as a colorant in various local foods in Indonesia and Southeast Asian countries. This use is limited to foods that do not have a long shelf life. Processing and storage by drying in an effort to improve storage quality requires a special experimental design to improve product quality. One of the experimental designs that can be used is the Taguchi method. This research was conducted in Yosowilangun Village, Gresik Regency, there are problems that can be formulated in this study, namely "How is a good parameter setting of the factors that affect the quality in the drying process?". This study uses the Taguchi method with 2 factors and 4 levels. The factors used are Temperature (A) and Drying Time (B). The temperature consists of 4 levels, namely 45°C (A), 50°C (B), 55°C (C), and 60°C (D). while the Drying Time consists of 4 levels, namely 30 Minutes (A), 60 Minutes (B), 90 Minutes (C), and 120 Minutes (D). The results showed that the determination of the optimal factor level was the one that obtained the smallest water content test results, which was obtained by setting the temperature factor at level 2 of 50°C (A2) and drying time at level 2 of 60 minutes (B2). While the decrease in the water content of the telang flower at the optimal level is 40%.

1. PENDAHULUAN

Indonesia, Negara dengan luas 7,81 juta km² dan mempunyai <17.000 pulau yang menjadikan negara Indonesia sebagai salah satu bangsa yang beranekaragam flora maupun faunanya. Sebuah keragaman flora diIndonesia memberikan potensi yang sangat besar bagi negara untuk pengembangan tanaman obat. Keanekaragaman ini membawa manfaat bagi masyarakat Indonesia dalam mewujudkan pangan dan obat tradisional [1]. Bunga Telang yaitu bunga yang bertumbuh menjadi tanaman hiasan maupun liar yang memiliki kelopak dengan warna violet [2]. Sejak zaman dahulu, *Clitoria ternatea* telah lama dikenal menjadi sumber pengobatan mata alami sebab akan memberi pewarnaan biru [2]. *Clitoria ternatea* menjadi semakin global serta banyak digunakan dan terdapat riset yang menunjukkan bahwa bunga telang menawarkan bermacam khasiat kesehatan bagi manusia [1].

Bunga telang telah dipelajari secara ekstensif dan menunjukkan bahwa mereka cenderung meningkatkan kesehatan manusia. Bunga telang mengandung polifenol yang tinggi dan berpotensi sebagai antioksidan untuk meningkatkan kesehatan [3], [4]. Penggunaan *Clitoria ternatea* berguna menjadi pewarna makanan tradisional Indonesia maupun negara dikawasan Asia. Untuk memanfaatkan ekstrak bunga telang dengan baik, harus dimengerti dan diidentifikasi dengan akurat. Hal ini akan dilakukan melalui sejumlah tindakan pH maupun suhu selama penyimpanan [5]. Desa Yosowilangun tepatnya RW 012 memiliki satu komunitas yang menjadi salah satu pembudidaya bunga telang yaitu Bank Sampah Kenanga. Bunga telang yang dikumpulkan bisa disaksikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data historis jumlah bunga telang selama Bulan Oktober 2021 – Maret 2022

| Bulan | Berat Bunga Telang |
|---------------|--------------------|
| Oktober 2021 | 5375 g |
| November 2021 | 3430 g |
| Desember 2021 | 1300 g |
| Januari 2022 | 3800 g |
| Februari 2022 | 5877 g |
| Maret 2022 | 5345 g |

Bunga telang tersebut dikelola menjadi berbagai macam produk seperti Sirup Bunga Telang, Puding Bunga Telang, Nasi Bakar Bunga Telang, dsb. Melihat banyaknya permintaan bunga telang, Pengelola Bank Sampah Kenanga memiliki masalah pada tahap olah bunga telang itu. Lama tahap pengeringan membuat permintaannya dipasaran menjadi tak tercukupi. Tahap dalam mengeringkan yang dilaksanakan pengelola cenderung memakai langkah tradisional yang menghabiskan masa selama tersebut. Lamanya proses pengeringan membuat 3-5 hari.

Dalam mengolah dan menyimpan saat pengeringan menjadi upaya untuk meningkatkan kualitas simpan. Pengeringan butuh proses yang dipengaruhi oleh faktor tertentu yaitu suhu, udara, volume udara, kandungan air diawal dan diakhir [6]. Tahap dalam mengeringkan mempunyai sejumlah variabel yang bisa berpengaruh pada mutu produk yang dihasilkan, makin besar suhu dalam mengeringkan maka makin cepat perkembangan pada pengeringannya saat berlangsung serta bisa membuat rusak produknya [7]. Pemakaian suhu tinggi dan masa lama bisa menimbulkan perubahan terhadap sejumlah karakter dibahan yang bersenyawa antioksidan [8]. Pemanasan dapat menyempatkan oksidasi pada antioksidannya, jika suhunya rendah dan masa dalam mengeringkannya cepat, maka kadar air barang yang hilang sangat sedikit hal itu akan mengakibatkan produk mudah rusak [9], [10].

Saat ini pemanfaatan bunga telang belum optimal. Dampaknya, kualitas produk bunga telang yang dihasilkan belum maksimal, dibutuhkan desain eksperimen yang khusus guna tingkatkan kualitas produk. Salah satu rancangan eksperimen yang bisa digunakan adalah metode Taguchi. Menurut [11], Taguchi memiliki keunggulan sangat efektif, sederhana, gampang dianalisis serta memerlukan sejumlah percepatan saat bereksperimen. Pada modelnya, Taguchi menggolongkan sejumlah faktor yang berpengaruh pada mutu menjadi 2, yakni faktor terkendali dan tidak terkendali. Dari penjelasan latar belakang diatas, perumusan permasalahan dalam riset tersebut yaitu "Bagaimanakah setting ukuran yang optimal berdasarkan faktor yang mempengaruhi perbaikan mutu dalam tahap pengeringan?".

1.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Clitoria ternatea, bagian dari famili fabacea, memiliki ciri-ciri batang kecil dan merupakan tumbuhan merambat yang dapat berkembang dengan cepat sehingga pertumbuhannya memerlukan tiang kayu atau tumbuhan lain yang lebih besar untuk menompangnya [1]. Bunga telang atau biasa dikenal dengan *Butterfly pea* merupakan tipe flora unik dengan kelopak tunggal yang mempunyai bermacam warna antara lain ungu, biru, pink, serta putih [12]. *Clitoria ternatea* ini tidak hanya dikenal sebagai tanaman hias, melainkan juga dikenal sebagai tanaman herbal sebab mempunyai kandungan polifenol yang tinggi, sehingga berpotensi membawa khasiat untuk kesehatan manusia [4].

1.2 Taguchi

Metode Taguchi merupakan suatu metode dengan melaksanakan analisis berdasarkan sebuah tahap, serta memastikan aspek mengenai sebuah tahap ataupun populasi bersumber pada sesuatu analisa data yang tercantum pada sampelnya ataupun populasi tersebut dalam menyandingkan hasil pengukurannya terhadap ciri output yang diharapkan konsumen [13]. Tujuan dari metode ini ialah memperbaiki mutu produk serta proses dan menekan pengeluaran dan resources seminimal mungkin [14]. Dengan kata lain, Taguchi melaksanakan penggambaran dengan kuat pada tahap yang maksimal supaya bisa menghindari adanya aspek yang tak terkendali pada tahap dalam memproduksi serta menghindari adanya akibat aspek yang tidak terkendali tersebut pada konsumen [14].

Penggambaran eksperimen Taguchi terbagi jadi 3 tahap pokok, yaitu proses dalam merencanakan, melaksanakan, dan menganalisa [11]. Tahap pertama, Perencanaan eksperimen adalah sebuah tahapan paling penting, dalam tahapan tersebut akan memberikan informasi terkait dengan eksperimen. Informasi yang terkait rumusan permasalahan, menetapkan tujuan eksperimen, menentukan variabel tidak bebas, mengidentifikasi faktor, memisahkan faktor terkontrol dan terganggu, menentukan total tingkatan dan skor tingkatan, posisi kolom dalam berinteraksi, penghitungan derajat bebas, serta memilih matrik ortogonal. Tahapan kedua, Penyelenggaraan eksperimen taguchi yaitu dengan mengerjakan seting faktor dalam matrik ortogonal yang total eksperimennya menyesuaikan total replika maupun pengurutan dalam randomisasinya. Tahapan Ketiga, dilaksanakan dalam mengumpulkan dan mengolah informasi yang dihasilkan dari eksperimen. Pengolahan data dilakukan dengan perhitungan dan pengujian data statistik [15].

2. METODE PENELITIAN

Riset tersebut dilaksanakan di Desa Yosowilangun Kabupaten Gresik diperlukan adanya kerangka pemecahan permasalahan yang menggambarkan tahap pemecahan permasalahan. Tahap tersebut yaitu:

1. Identifikasi Karakteristik Kualitas
2. Penentuan Faktor Berpengaruh dan *Setting Level*
3. Perhitungan Derajat Kebebasan Faktor
4. Pemilihan Matriks Orthogonal
5. Pelaksanaan Eksperimen
6. Analisis *Signal to Noise Ratio*
7. *Analysis of Varians* (ANOVA)
8. Penentuan Setting Level Optimal
9. Eksperimen Konfirmasi

Identifikasi karakteristik kualitas dilaksanakan menjadi tahapan dalam mempersiapkan model taguchi. Hal tersebut dilaksanakan supaya terfokus kepada eksperimennya agar bisa diarahkan. Model ini akan menggunakan metode S/N rasio dalam melakukan penelitian dampak kegagalan pada variasinya. Bentuk S/N rasio bergantung kepada karakter dengan menyesuaikan STB, LTB, dan NTB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memakai model Taguchi yang memiliki 4 faktor serta 2 tingkat. Faktor yang digunakan yakni Suhu (A) dan Waktu Pengeringan (B). Suhu (A) terdiri dari 4 level yaitu ($^{\circ}\text{C}$), 45 (A), 50 (B), 55 (C), dan 60 (D). sedangkan Waktu Pengeringan terdiri 4 level yaitu (menit), 30 (A), 60 (B), 90 (C), dan 120 (D). Variabel respon yang digunakan untuk menentukan kualitas bunga telang adalah kadar air.

Pada proses eksperimen, berat bunga telang yang digunakan sebanyak 20 gram setiap eksperimen dan tahap pengeringannya memakai oven listrik dengan suhu yang telah ditentukan. Pada tahap dalam mengeringkan, *clitoria ternatea* yang telah ditimbang akan disusun di atas loyang satu per satu agar nantinya tidak ada yang menempel satu sama lain. Kemudian hasil dari pengeringan akan ditimbang untuk mengetahui turunnya kadar air per eksperimen.

3.1 Identifikasi Karakteristik Kualitas

Dalam tahap tersebut, karakter mutu yang dipilih yaitu NTB yang artinya adalah skor dalam pengukuran berdasar pada penargetan yang dijalankan, skor yang dekat dengan targetnya, maka kualitas akan kian optimal. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi kadar air pada bunga telang, dimana semakin sedikit kadar air yang dimiliki maka semakin baik.

3.2 Penentuan Faktor Berpengaruh dan *Setting Level*

Pada pendekatan taguchi, faktor pada pengamatannya dibagi dari sejumlah hal yaitu pengontrolan dan permasalahan. Faktor pengontrolan yaitu sebuah faktor yang nilai didalamnya bisa dikontrol. Sedangkan faktor permasalahan adalah faktor yang nilai didalamnya tidak bisa dikontrol.

Menentukan jumlah faktor dan level dalam desain standar tahap dalam mengeringkan *Clitoria ternatea* proses pengeringan Bunga Telang saat ini yang dipergunakan sebagai tingkat 1, 2, 3, 4, serta 2 faktor ditentukan pada riset dengan memakai model *Brainstorming* pada pembudidaya bunga telang yaitu Bank Sampah Kenanga. Kedua hal tersebut bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Menentukan total dan skor level faktor

| Faktor Kontrol | Level | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Suhu (A) | 45 $^{\circ}\text{C}$ | 50 $^{\circ}\text{C}$ | 55 $^{\circ}\text{C}$ | 60 $^{\circ}\text{C}$ |
| Waktu Pengeringan (B) | 30 Menit | 60 Menit | 90 Menit | 120 Menit |

3.3 Perhitungan Derajat Kebebasan Faktor

Saat penentuan matrik orthogonal, seseorang perlu tahu akan derajat kebebasannya pada faktor ($V_{\#}$) yaitu jumlah tingkatan yang dikurang 1.

Tabel 3. Total jumlah derajat kebebasan

| KODE | Waktu/Interaksi | Derajat Kebebasan | Total |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|----------|
| A | Suhu | (4-1) | 3 |
| B | Waktu Pengeringan | (4-1) | 3 |
| Total Derajat Kebebasan | | | 6 |

3.4 Pemilihan Matriks Orthogonal

Dalam membuat matrik orthogonal akan dimulai dengan menentukan faktor dan levelnya. Hal tersebut dilaksanakan dalam tahapan sebelumnya, riset tersebut tersusun atas 2 faktor dan 4 tingkat. Sesudah kedua tahap tersebut digunakan, maka bisa diperhitungkan derajat kebebasan akan diperoleh dalam 2 derajat kebebasannya. Sesudah memperoleh hasil penghitungan tersebut, maka tahap berikutnya yaitu memutuskan matrik orthogonal yang cocok. Notasi tersebut yaitu $L_{16}(4^2)$ yang mana hal tersebut akan memperlihatkan jika percobaan minimalnya dilaksanakan dengan enam belas percobaan.

Tabel 4. Matriks orthogonal

| Matriks Orthogonal $L_{16}(4^2)$ | | |
|--|----------|----------|
| Eksperimen | 1 | 2 |
| | A | B |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 2 |
| 3 | 1 | 3 |
| 4 | 1 | 4 |
| 5 | 2 | 1 |
| 6 | 2 | 2 |
| 7 | 2 | 3 |
| 8 | 2 | 4 |
| 9 | 3 | 1 |
| 10 | 3 | 2 |
| 11 | 3 | 3 |
| 12 | 3 | 4 |
| 13 | 4 | 1 |
| 14 | 4 | 2 |
| 15 | 4 | 3 |
| 16 | 4 | 4 |

3.5 Pelaksanaan Eksperimen

Tabel 5. Hasil pengujian kadar air bunga telang dengan 3 kali pengulangan

| Matriks Orthogonal $L_{16}(4^2)$ | | | | | | | |
|--|----------|----------|----------------|----------|----------|---------------|-------------|
| Eksp | 1 | 2 | Replika | | | Jumlah | Mean |
| | A | B | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 18 | 18,5 | 18 | 54,5 | 18,2 |
| 2 | 1 | 2 | 14 | 14 | 13,5 | 41,5 | 13,8 |
| 3 | 1 | 3 | 13 | 13,5 | 13 | 39,5 | 13,2 |
| 4 | 1 | 4 | 12 | 12,5 | 12 | 36,5 | 12,2 |
| 5 | 2 | 1 | 15 | 16 | 15 | 46,0 | 15,3 |
| 6 | 2 | 2 | 12 | 12 | 12,5 | 36,5 | 12,2 |
| 7 | 2 | 3 | 10 | 10 | 10,5 | 30,5 | 10,2 |
| 8 | 2 | 4 | 10 | 9 | 9 | 27,5 | 9,2 |
| 9 | 3 | 1 | 17 | 18 | 17 | 52,0 | 17,3 |
| 10 | 3 | 2 | 14 | 14,5 | 14 | 42,5 | 14,2 |
| 11 | 3 | 3 | 11 | 12 | 11 | 34,0 | 11,3 |
| 12 | 3 | 4 | 8 | 8,5 | 8 | 24,5 | 8,2 |
| 13 | 4 | 1 | 10 | 10 | 11 | 31,0 | 10,3 |
| 14 | 4 | 2 | 9 | 8 | 9 | 26,0 | 8,7 |
| 15 | 4 | 3 | 8 | 8 | 7 | 23,0 | 7,7 |
| 16 | 4 | 4 | 6 | 6,5 | 6 | 18,5 | 6,2 |

3.6 Analisis Signal to Noise Ratio

Pada riset tersebut, nilai yang diharapkan yaitu kadar air pada bunga telang yang mendekati nilai target. Adanya replikasi selama 3 kali, maka penghitungan ratio S/N bisa disaksikan dalam penghitungan berikut:

Perhitungan pada eksperimen ke-1

$$SNR = -10 \log_{10} \left[\frac{\mu^2}{\sigma^2} \right] = -10 \log_{10} \left[\frac{18,1667}{0,288675} \right] = 35,9773$$

Perhitungan pada eksperimen ke-2

$$SNR = -10 \log_{10} \left[\frac{\mu^2}{\sigma^2} \right] = -10 \log_{10} \left[\frac{13,8333}{0,288675} \right] = 33,6103$$

Perhitungan pada eksperimen ke-3

$$SNR = -10 \log_{10} \left[\frac{\mu^2}{\sigma^2} \right] = -10 \log_{10} \left[\frac{13,1667}{0,288675} \right] = 33,1813$$

Perhitungan pada eksperimen ke-4

$$SNR = -10 \log_{10} \left[\frac{\mu^2}{\sigma^2} \right] = -10 \log_{10} \left[\frac{12,1667}{0,288675} \right] = 32,4952$$

Perhitungan menggunakan langkah sama dilaksanakan pada setiap eksperimen.

Data hasil percobaan pada proses pengeringan bunga telang untuk parameter kadar air serta perhitungan SN Ratio ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Data hasil percobaan dalam mengukur kandungan air

| Matriks Orthogonal L ₁₆ (4 ²) | | | | | | | | |
|--|-----|---|---------|------|------|--------|------|----------|
| Eksperimen | 1 2 | | Replika | | | Jumlah | Mean | SNR |
| | A | B | 1 | 2 | 3 | | | |
| 1 | 1 | 1 | 18 | 18,5 | 18 | 54,5 | 18,2 | 35,97732 |
| 2 | 1 | 2 | 14 | 14 | 13,5 | 41,5 | 13,8 | 33,61035 |
| 3 | 1 | 3 | 13 | 13,5 | 13 | 39,5 | 13,2 | 33,18133 |
| 4 | 1 | 4 | 12 | 12,5 | 12 | 36,5 | 12,2 | 32,49524 |
| 5 | 2 | 1 | 15 | 16 | 15 | 46,0 | 15,3 | 28,48394 |
| 6 | 2 | 2 | 12 | 12 | 12,5 | 36,5 | 12,2 | 32,49524 |
| 7 | 2 | 3 | 10 | 10 | 10,5 | 30,5 | 10,2 | 30,93538 |
| 8 | 2 | 4 | 9,5 | 9 | 9 | 27,5 | 9,2 | 30,03604 |
| 9 | 3 | 1 | 17 | 18 | 17 | 52,0 | 17,3 | 29,54885 |
| 10 | 3 | 2 | 14 | 14,5 | 14 | 42,5 | 14,2 | 33,81717 |
| 11 | 3 | 3 | 11 | 12 | 11 | 34,0 | 11,3 | 25,85837 |
| 12 | 3 | 4 | 8 | 8,5 | 8 | 24,5 | 8,2 | 29,03271 |
| 13 | 4 | 1 | 10 | 10 | 11 | 31,0 | 10,3 | 25,05602 |
| 14 | 4 | 2 | 9 | 8 | 9 | 26,0 | 8,7 | 23,52825 |
| 15 | 4 | 3 | 8 | 8 | 7 | 23,0 | 7,7 | 22,46334 |
| 16 | 4 | 4 | 6 | 6,5 | 6 | 18,5 | 6,2 | 26,59282 |

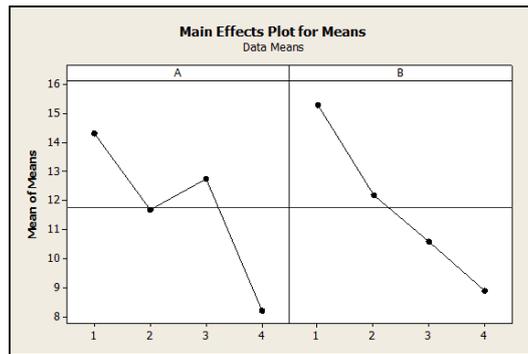
Data eksperimen pada Tabel 6 menggunakan SN Rasio untuk menentukan faktor dan levelnya yang memberi skor maksimal dalam parameter kandungan airnya. Hal tersebut sama terhadap gagasan SN ratio *Nominal The Best* bahwa rasio yang mendekati nilai target dan nilai yang lebih mendekati nilai target adalah kualitas yang lebih baik.

Hasil penghitungan SN Ratio didapatkan berdasarkan output Minitabnya dalam Tabel 6, selanjutnya dilakukan perhitungan efek untuk SNR. Perhitungan rerata respon bisa disaksikan dalam Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Rerata respon SNR kandungan air

| Level | A | B |
|--------------|--------|--------|
| 1 | 14,333 | 15,292 |
| 2 | 11,708 | 12,208 |
| 3 | 12,750 | 10,583 |
| 4 | 8,208 | 8,917 |
| Delta | 6,125 | 6,375 |
| Rank | 2 | 1 |

Tingkat optimal bagi tiap faktor diperlihatkan dengan merespon faktor SN Ratio paling besar. Dari Tabel 7, dapat dipahami jika dalam faktor suhu dapat mengoptimalkan kandungan air dalam tingkat 2 yakni 50°C. Sementara dalam Waktu Pengeringannya yang teroptimal yaitu tingkat 2 yaitu 60 menit. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Main effects plot for means

3.7 Analysis of Varians (ANOVA)

ANOVA adalah salah satu tehnik yang digunakan dalam menganalisis dan menjelaskan semua variasi bagian yang diteliti. Dalam model taguchi, ANOVA dipergunakan menjadi sebuah model statistika dalam menginterpretasi data eksperimennya serta mengidentifikasi peran faktor agar akurat.

Perhitungan ANOVA bisa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SA = \frac{(\sum A_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum A_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum A_3)^2}{n_3} + \frac{(\sum A_4)^2}{n_4} - \frac{(\sum A)^2}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$$

$$SA = \frac{57,16^2}{4} + \frac{46,5^2}{4} + \frac{50,67^2}{4} + \frac{32,67^2}{4} - \frac{187^2}{16} = 80,563$$

$$SB = \frac{(\sum B_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum B_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum B_3)^2}{n_3} + \frac{(\sum B_4)^2}{n_4} - \frac{(\sum B)^2}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$$

$$SB = \frac{61,17^2}{4} + \frac{48,67^2}{4} + \frac{42,17^2}{4} + \frac{35^2}{4} - \frac{187^2}{16} = 92,646$$

$$ST = \sum y^2 = 18,17^2 + 13,83^2 + 13,17^2 + \dots + 8,67^2 + 7,67^2 + 6^2 = 2368,4$$

$$SM = n \times \bar{y}^2 = 16 \times 11,6875^2 = 2185,563$$

$$SE = ST - SM - SA - SB = 2368,444$$

Dari perhitungan analisis variansi diatas dapat di tabulasikan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Analisa variansi dalam pengujian kadar air

| Sumber | Sq | V | Mq | F-ratio |
|----------------------|----------|----|--------|---------|
| Suhu (A) | 80,563 | 3 | 26,854 | 24,98 |
| Waktu Pengerinan (B) | 92,646 | 3 | 30,882 | 28,73 |
| Error (e) | 9,674 | 9 | 1,075 | |
| St | 182,882 | 15 | | |
| Mean | 2185,563 | | | |
| ST | 2368,444 | | | |

Dengan menggunakan tabel diatas, dapat dilakukan pengujian hipotesis angka F-hitung terhadap skor F-tabel agar mampu memutuskan apakah ditolak atau diterima nilai F-hitung untuk setiap faktor.

Hipotesis untuk Faktor Suhu

H₀ : Tak terdapat dampak perlakuan faktor Suhu pada kandungan air

H₁ : Terdapat dampak perlakuan faktor Suhu pada kandungan Air

Level Signifikan (α) : 0,05

F-tabel (0,05, 3, 9) : 3,86

Sehingga, F-hitung > F-tabel

$$24,98 > 3,86$$

Sehingga H₀ **ditolak** yang mana terdapat dampak tindakan faktor suhu signifikan pada Kadar Air.

Hipotesis untuk Faktor Waktu Pengerinan

H₀ : Tak terdapat dampak perlakuan faktor Waktu Pengerinan pada kandungan air

H₁ : Terdapat dampak perlakuan faktor Waktu Pengerinan pada kandungan Air

Level Signifikan (α) : 0,05

F-tabel (0,05, 3, 9) : 3,86

Sehingga, F-hitung > F-tabel

$$28,73 > 3,86$$

Sehingga H₀ **ditolak** yang mana terdapat dampak tindakan faktor Waktu Pengerinan yang signifikan pada kandungan Air.

Dalam mencari tahu besarnya peran yang diberi dari setiap faktor, maka bisa diperhitungkan sebagai berikut: faktor dapat di hitung sebagai berikut:

$$S_A = SS_A - (MS_e \times V_A) = 80,53 - (26,854 \times 3) = 77,33796$$

$$S_B = SS_B - (MS_e \times V_B) = 92,646 - (30,882 \times 3) = 89,4213$$

$$S_e = ST - SS'_A - SS'_B = 182,882 - 77,33796 - 89,4213 = 16,123$$

$$\rho_A = \frac{S_A}{ST} \times 100\% = 42 \%$$

$$\rho_B = \frac{S_B}{ST} \times 100\% = 49 \%$$

$$\rho_e = \frac{S_e}{ST} \times 100\% = 9 \%$$

Dari tabel penghitungan peran faktor tersebut, memperlihatkan jika hanya factor A (suhu) yang akan memberi peran terbesar pada rerata kadar air, yaitu 42 % .

Tabel 4 Persen kontribusi

| Sumber | Sq | V | Mq | F-ratio | sq' | rho % |
|------------------|----------|----|--------|---------|----------|-------|
| Suhu | 80,563 | 3 | 26,854 | 24,98 | 77,33796 | 42% |
| Waktu Pengerinan | 92,646 | 3 | 30,882 | 28,73 | 89,4213 | 49% |
| Error | 9,674 | 9 | 1,075 | | 16,123 | 9% |
| St | 182,882 | 15 | | | 182,882 | 100% |
| Mean | 2185,563 | | | | | |
| ST | 2368,444 | | | | | |

3.8 Penentuan Setting Level Optimal

Untuk mencapai nilai target, sehingga dalam menentukan tingkat optimalisasi yaitu memperoleh nilai uji coba kadar air yang mendekati skor targetnya. Diketahui faktor-faktor yang berdampak signifikan pada ratio S/N kadar air optimum yaitu:

- a. Faktor A level 2 adalah suhu 50°C
- b. Faktor B level 2 adalah 120 menit

Sehingga perumusan rerata kadar air yaitu:

$$\mu_{prediksi} = \bar{Y} + (\bar{A}_2 - \bar{Y}) + (\bar{B}_2 - \bar{Y})$$

$$\mu_{prediksi} = 11,8 + (11,708 - 11,8) + (12,208 - 11,8) = 12,2$$

Sementara interval keyakinan rerata kadar air dalam taraf kepercayaannya sebesar 95%, yaitu: $MS_e = 1,075$ dan $F_{(0,05;1:9)} = 5,12$

$$n_{eff} = \frac{\text{jumlah total eksperimen}}{1 + \text{jumlah derajat kebebasan perkiraan rata - rata}}$$

$$n_{eff} = \frac{16 \times 3}{1 + (3 + 3)} = 6,8 \approx 7$$

$$CI = \pm \sqrt{F_{(0,05;1:9)} \times MS_e \times \frac{1}{n_{eff}}}$$

$$CI = \pm \sqrt{5,12 \times 1,075 \times \frac{1}{7}} = \pm 0,887$$

$$\begin{aligned} \mu_{prediksi} - CI &\leq \mu_{prediksi} \leq \mu_{prediksi} + CI \\ 12,2 - 0,887 &\leq 12,2 \leq 12,2 + 0,887 \\ 11,313 &\leq 12,2 \leq 13,087 \end{aligned}$$

3.9 Eksperimen Konfirmasi

Eksperimen tersebut dilaksanakan dengan berdasar pada hasil atas eksperimen terdahulu. Hal ini memiliki tujuan dalam menjadi bukti parameter optimum yang dihasilkan dahulu.

Dalam hal ini, faktor dan tingkatan yang digunakan adalah faktor maupun tingkatan dengan keadaan yang maksimal. Berikut perhitungan interval keyakinan rerata eksperimen konfirmasi, yaitu:

$$CI = \pm \sqrt{F_{(0,05;1:9)} \times MS_e \times \left[\frac{1}{n_{eff}} + \frac{1}{r} \right]}$$

$$CI = \pm \sqrt{5,12 \times 1,075 \times \left[\frac{1}{7} + \frac{1}{1} \right]}$$

$$CI = \pm 2,508$$

Interval kepercayaan untuk rerata adalah:

$$12,2 - 2,508 \leq \mu_{konfirmasi} \leq 12,2 + 2,508$$

$$9,692 \leq \mu_{konfirmasi} \leq 14,708$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dalam mengolah dan menganalisa data yang sudah dilaksanakan, maka bisa disimpulkan bahwa:

1. Faktor yang berdampak pada kandungan air yaitu Suhu (A) dan Waktu Pengeringan (B).
2. Dalam menentukan tingkatan faktor yang maksimal yaitu dengan memperoleh hasil uji coba kadar air yang mendekati nilai target dalam seting faktor suhu dilevel 2 sejumlah 50°C (A₂) dan Waktu Pengeringan pada level 2 sebesar 60 Menit (B₂).
3. Pada level optimal, kadar air yang terdapat pada bunga telang menurun sebesar 8 gram.

REFERENCES

- [1] F. S. Nabila, D. Radhityaningtyas, V. C. Yurisna, F. Listyaningrum, and N. Aini, "Potensi Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Sebagai Antibakteri pada," *J. Teknol. Ind. Pangan UNISRI*, vol. 7, no. 1, pp. 68–77, 2022.
- [2] A. D. Kusuma, "POTENSI TEH BUNGA TELANG (Clitoria ternatea) SEBAGAI OBAT PENGECER DAHAK HERBAL MELALUI UJI MUKOSITAS," *Risenologi J. Sains, Teknol. Sos. Pendidikan, dan Bhs.*, vol. 4, no. 2, pp. 65–73, 2019, doi: 10.47028/j.risenologi.2019.42.53.
- [3] A. M. Marpaung, "Tinjauan manfaat bunga telang (clitoria ternatea l.) bagi kesehatan manusia," *J. Funct. Food Nutraceutical*, vol. 1, no. 2, pp. 63–85, 2020, doi: 10.33555/jffn.v1i2.30.
- [4] S. M. Rabeta and Z. An Nabil, "Total phenolic compounds and scavenging activity in Clitoria ternatea," *Int. Food Res. J.*, vol. 20, no. 1, pp. 495–500, 2012.
- [5] Catrien, "Pengaruh Kopigmentasi Pewarna Alami Antosianin dari Rosela," *Canrea J.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–37, 2009.
- [6] A. Rahayuningtyas and S. I. Kuala, "Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Udara Pada Proses Pengeringan Singkong (Studi Kasus: Pengering Tipe Rak)," *ETHOS (Jurnal Penelit. dan Pengabdian)*, p. 99, 2016, doi: 10.29313/ethos.v0i0.1663.
- [7] R. Manfaati, H. Baskoro, and M. M. Rifai, "Pengaruh Waktu dan Suhu terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah menggunakan Tray Dryer," *Fluida*, vol. 12, no. 2, pp. 43–49, 2019, doi: 10.35313/fluida.v12i2.1596.
- [8] A. Hartiati and S. Mulyani, "Pengaruh Preparasi Bahan Baku Rosella Dan Waktu Pemasakan Terhadap Aktivitas Antioksidan Sirup Bunga Rosella (Hisbiscus sabdariffa L.)," *Agrotenko*, vol. 15, no. 1, pp. 20–24, 2009.
- [9] A. Muawanah, I. Djajanegara, A. Sa'duddin, D. Sukandar, and N. Radiastuti, "Penggunaan Bunga Kecombrang (Etlingera Elatior) Dalam Proses Formulasi Permen Jelly," *J. Kim. Val.*, vol. 2, no. 4, 2012, doi: 10.15408/jkv.v2i4.270.
- [10] N. K. Ayu Martini, N. G. Ayu Ekawati, and P. Timur Ina, "PENGARUH SUHU DAN LAMA PENGERINGAN TERHADAP KARAKTERISTIK TEH BUNGA TELANG (Clitoria ternatea L.)," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 9, no. 3, p. 327, 2020, doi: 10.24843/itepa.2020.v09.i03.p09.
- [11] M. Hartono, "Meningkatkan Mutu Produk Plastik Dengan Metode Taguchi," *J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 93, 2012, doi: 10.22219/jtiumm.vol13.no1.93-100.
- [12] K. S. Budiasih, "Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (Clitoria ternatea)," *Pros. Semin. Nas. Kim. UNY*, vol. 21, no. 4, pp. 183–188, 2017.
- [13] A. Irawan, M. M. M. Mualif, and ..., "Analisis Pengendalian Kualitas Proses Stamping Part 16334sf Dengan Penerapan Metode Taguchi Di Pt. Surya Toto Indonesia, Tbk," *JITMI (Jurnal Ilm. ...)*, vol. 1, pp. 74–84, 2018, [Online]. Available: <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JITM/article/view/1407>.
- [14] B. Musyahidah, M. Choiri2, and I. Hamdala, "Jurnal rekayasa dan manajemen sistem industri vol. 3 no. 2 teknik industri universitas brawijaya," *J. Rekayasa Dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. Vol.3(2), no. 2, pp. 353–362, 2014.
- [15] D. Indrawati, A. Sutoni, and B. E. Putro, "Penerapan Desain Eksperimen Taguchi Untuk Optimasi Kuat Tekan Batako (Studi Kasus TB . Intan Jaya)," pp. 1–8, 2021.