



Analisis Pengaruh Komposisi Material Baglog Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Menggunakan Metode Taguchi

I Nengah Yoga Dwiguntanu¹, Nur Islahudin^{1*}, Tegar Theo Jodanta¹, Ishar Khoir Udin¹, Dony Satrio Nugroho¹

¹) Faculty of Engineering, Industrial Engineering Department, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol No 207, Semarang Tengah
Kota Semarang, Jawa Tengah - Indonesia 40131
Email: nur.islahudin@dsn.dinus.ac.id

ABSTRACT

Baglog is a growing medium for oyster mushrooms by mixing several ingredients. Baglog, which has a homogeneous composition, will produce optimal fungal growth. At the Ungaran mushroom house, SMEs found many baglogs whose mushroom growth was below the average of 300 g / day. Based on the observation that many baglogs are not healthy due to the non-homogeneous composition in the material, thus giving rise to contaminants. This study aims to determine the effect of the composition dose on fungal growth. This study uses an experimental design with the Taguchi method to determine the internal factors that influence the composition of the baglog. The Taguchi method is a method of engineering for improving products that can be done quickly and requires low costs but produces high-quality products. In the experimental design, the Taguchi method reduces the effects of the causal factors without eliminating them. The experiment is to find the most significant value from the calculation results of the Taguchi method is Larger to the better. The results of the experiments show the highest value based on the calculation. Bigger is better, namely 250ml of water, 70gr of bran, 2 minutes of stirring time, and clockwise stirring technique.

Keywords: Experimental Design; Taguchi method; Baglog

ABSTRAK

Baglog merupakan media tanam dari jamur tiram dengan mencampurkan beberapa bahan baku menjadi satu. Baglog yang mempunyai komposisi yang homogen akan menghasilkan pertumbuhan jamur yang optimal. di UMKM Omah jamur Ungaran ditemukan banyak baglog yang pertumbuhan jamur dibawah rata-rata yaitu 300 gr / hari. berdasarkan pengamatan banyak ditemukan baglog yang tidak sehat akibat komposisi dalam material tidak homogen, sehingga memunculkan kontaminan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari takaran komposisi terhadap pertumbuhan jamur. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan metode Taguchi dalam menentukan faktor internal yang berpengaruh pada komposisi baglog. Metode Taguchi merupakan metode dengan merekayasa atau dapat juga disebut memperbaiki produk yang dapat dilakukan dengan cepat dan membutuhkan biaya yang rendah namun menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Pada desain eksperimen metode Taguchi mengurangi akibat dari faktor penyebab tanpa menghilangkannya. Dengan tujuan eksperimen untuk menemukan nilai terbesar dari hasil perhitungan metode Taguchi yaitu *Larger the better*. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan menunjukkan variasi yang menunjukkan nilai tertinggi berdasarkan perhitungan *Larger the better* yaitu takaran air 250 ml, takaran dedak 70gr, waktu pengadukan selama 2 menit, dan Teknik pengadukan dengan teknik searah jarum jam.

Kata kunci: Desain Eksperimen; Metode Taguchi; Baglog

1. Pendahuluan

Pertanian di Indonesia memegang peranan penting dalam perekonomian nasional. Hal ini tergambar dari perekonomian Indonesia yang cukup dominan dalam bidang agraria yang menjadikan negara Indonesia sebagai negara agraris terbesar ketiga (Tabnang, 2012) setelah India dan China, menurut jurnal (Aryawati & Budhi, 2018). Menurut Badan Pusat Statistik Kota Semarang, luas panen tahun 2017 adalah 44.828 m² dengan jumlah panen sebesar 860.811 kg, sedangkan luas panen tahun 2018 adalah, 46.235 m², dan produksi meningkat 1.273.800 kg. Jamur adalah tanaman yang termasuk dalam kelompok jamur, dan meskipun jamur tidak memiliki biji, daun, atau akar, Departemen Pertanian AS memasukkan jamur ke dalam kelompok sayuran karena nutrisi dalam jamur juga ditemukan di beberapa sayuran. Mengandung jamur sebagai sayuran. Salah satu produsen jamur adalah salah satu bentuk UMKM yang bernama UMKM Omah Jamur Ungaran yang terletak di Provinsi Semarang, Jl Sumbawa IX N.155 Perumahan Gedang Asri Baru, Watububan, Gedanganak. Kecamatan, Ungaran Timur, Semarang, Jawa Tengah.

Baglog merupakan media tanam yang paling sering digunakan pada budi daya jamur yang skala rumah tangga sampai skala UMKM, baglog ini terdiri dari beberapa bahan yang dicampur menjadi satu dengan bahan yang paling dominan yaitu serbuk gergaji dengan wadah yang berukuran 15cm x 30cm yang terbuat dari polipropilena (pp) atau polietilen (pe), untuk memungkinkan jamur dapat tumbuh keluar dari baglog maka dibuat salah satu sisinya memiliki lubang untuk keluarnya jamur. Baglog memiliki suhu optimal di 25 °C dan memerlukan 30 sampai 35 hari untuk *miselium* dapat memenuhi seluruh baglog (Wan Mahari et al., 2020).

Dalam proses pembuatan baglog terdiri dari bahan - bahan yaitu serbuk gergaji, dedak, kapur dan tetes tebu atau molase lalu bahan - bahan tersebut dicampur menjadi satu dengan proses mixing seperti pada Gambar 1 menunjukkan proses mixing dengan menggunakan mesin. Tetapi pada proses mixing tersebut masih terdapat hasil yang menggumpal karena pengadukan yang tidak merata.



Gambar 1. Mesin *mixing* pada UMKM Omah Jamur Ungaran

Berdasarkan hasil pengamatan pada rumah jamur Ungaran banyak ditemukan baglog dengan pertumbuhan yang dibawah rata-rata yaitu 300 gram/ hari per baglog. berdasarkan hasil analisis awal ditemukan banyak kontaminan dari baglog yang menghambat pertumbuhan jamur. salah satu faktor pemicu kontaminan adalah komposisi material penyusun baglog kurang homogen serta perbandingan yang kurang ideal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi teknik pencampuran bahan baku baglog dan mengetahui komposisi baglog yang baik berdasarkan perhitungan metode Taguchi. Desain Eksperimen dengan metode Taguchi ini bertujuan meminimalkan banyaknya percobaan namun mendapatkan hasil yang optimal.

2. Methods

2.1 Metode Taguchi

Metode Taguchi merupakan metode yang ditemukan oleh Dr Genichi Taguchi pada tahun 1940 yang digunakan dalam metodologi perbaikan kualitas produk dengan sekaligus dapat menekan sumber biaya seminimal mungkin. Metode Taguchi ini adalah suatu metode dengan merekayasa atau dapat juga disebut memperbaiki produk yang dapat dilakukan dengan cepat dan membutuhkan biaya yang rendah namun menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Pada metode Taguchi ini memfokuskan pada mengurangi biaya yang dikeluarkan dengan menghilangkan faktor atau varian yang menyebabkan buruknya kualitas yang dihasilkan. Produk yang dihasilkan dari perbaikan dengan metode Taguchi ini hasil yang baik karena dilakukannya optimisasi yang membuat kebal terhadap varian suatu proses (Pramono,2001) (Nana, 2009). Perancangan Eksperimen Taguchi meliputi beberapa tahapan antara lain:

- a) menentukan permasalahan yang akan diselesaikan berdasarkan permasalahan yang ditemukan untuk nantinya dilakukan perbaikan
- b) menentukan tujuan dari penelitian dengan mengidentifikasi karakteristik kualitas dari eksperimen
- c) menentukan parameter yang digunakan dalam pengukuran dari alat ukur yang digunakan dan teknik pengukuran yang digunakan
- d) mengidentifikasi permasalahan agar menjadi sistematis dan menemukan penyebab permasalahan yang baru
- e) memisahkan faktor yang dapat dikontrol dengan faktor noise karena dapat memengaruhi karakteristik produk
- f) menentukan level setiap faktor yang digunakan pada derajat kebebasan untuk menentukan *Orthogonal array* yang akan digunakan.

2.2 Signal to Noise Ratio Metode Taguchi

Signal to ratio atau SNR merupakan logaritma yang berfungsi mengevaluasi kualitas suatu produk, SNR bisa digunakan dalam mengevaluasi faktor-faktor yang menyebabkan *noise* untuk stabilitas karakteristik *output*. Pada metode Taguchi SN dirumuskan sebagai berikut:

$$SN = -10 \log \log (MSD) \quad (1)$$

Dengan MSD yang dimaksud adalah nilai dari masing-masing karakteristik yang ingin diperoleh atau sudah ditentukan, pada perhitungan MSD dari masing-masing karakter dirumuskan sebagai berikut:

- a) *MSD nominal the better*

$$MSD = \frac{((Y1-Y0)^2+(Y2-Y0)^2+\dots+(Yn-Y0)^2)}{n} \quad (2)$$

- b) *MSD larger the better*

$$MSD = \frac{\left(\frac{1}{Y_1^2} + \frac{1}{Y_2^2} + \dots + \frac{1}{Y_n^2}\right)}{n} \quad (3)$$

- c) *MSD smaller the better*

$$MSD = \frac{Y_1^2 + Y_2^2 + \dots + Y_n^2}{n} \quad (4)$$

Pada penentuan SNR sebagai tujuan pengukuran pada eksperimen yang dilakukan, metode Taguchi menurunkan 3 rumus dalam perhitungan SNR:

- a) *Nominal the better* ini digunakan jika pada eksperimen ingin menemukan hasil yang bukan nol jadi tertuju pada target tertentu:

$$SNR_{ntb} = 10 \log \left(\frac{\bar{y}^2}{S^2} \right) \quad (5)$$

Keterangan:

SNR_{ntb} : Rasio SN nominal the better

\bar{y}^2 : Rata – rata

S^2 : varians

- b) *Larger the better* digunakan jika pada eksperimen ingin menemukan hasil yang dengan nilai tertinggi yang terbaik.

$$SNR_{ltb} = -10 \log \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i} \right) \quad (6)$$

Keterangan:

SNR_{ltb} : Rasio SN Larger the better

n : jumlah data

y_i : data ke – i

- c) *Smaller the better* digunakan jika pada eksperimen ingin menemukan hasil yang dengan nilai idealnya nol atau tidak negatif.

$$SNR_{stb} = -10 \log \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad (7)$$

Keterangan:

SNR_{stb} : Rasio SN smaller the better

n : jumlah data

y_i : data ke – i

2.3 Analysis of Variance (ANOVA)

Analysis of Variance atau analisis ragam yaitu menguraikan keragaman total menjadi bagian-bagian sumber keragaman. Keragaman yang diambil biasanya dalam populasi yang besar dengan mengasumsikan bahwa populasi

yang diambil adalah populasi normal dengan ragam yang sama dengan adanya uji ANOVA dapat memperluas pengujian rata-rata dari dua nilai menjadi beberapa nilai secara simultan. (Wibisono,2005) yang dikutip dari (Nana, 2009).

Pada percobaan desain eksperimen dengan metode Taguchi menggunakan uji variance bertujuan untuk memproses data hasil percobaan. Analisis dari varians didapatkan dari teknik perhitungan yang memberikan secara kuantitatif mengestimasi kontribusi faktor dari setiap pengukuran, lalu hasil dari analisis varians digunakan dalam pengukuran seberapa besar kontribusi pada setiap faktornya sehingga pemikiran model dapat ditentukan lebih akurat (ishak,2002) (Nana, 2009).

Dalam ANOVA perlu dilakukan uji validitas hipotesis nol dengan menggunakan seluruh data yang ada: $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_r$ memiliki arti populasi dengan rata-rata nilai parameter sama, maka populasi satu dan populasi yang lainnya sama.

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_r$ memiliki arti rata-rata nilai untuk suatu $i \neq j$, dengan hipotesisnya perbedaan beberapa populasi sangat signifikan.

a) Nilai rata-rata (*mean*)

Nilai rata-rata merupakan hasil dari penjumlahan semua sampel yang dibagi banyaknya data:

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (8)$$

b) Derajat kebebasan (*degree of freedom*)

Derajat kebebasan merupakan perbandingan yang harus dilakukan antar faktor yang digunakan pada penentuan jumlah minimum percobaan yang akan dilakukan. Perhitungan derajat kebebasan bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari masing - masing faktor dan level, perbedaan ini akan memengaruhi terhadap kualitas produk.

$$db = n * r - 1 \quad (9)$$

Keterangan:

db : derajat kebebasan

n : banyaknya percobaan

r : banyaknya pengulangan

c) Jumlah kuadrat (*sum of square*)

Jumlah kuadrat adalah ukuran simpangan dari suatu eksperimen, berikut merupakan dirumuskan sebagai berikut:

$$SS = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 \quad (10)$$

Keterangan:

SS : jumlah kuadrat

y_i : data ke - i

\bar{y} : nilai rata - rata dari y_i

Nilai target y_0 dari simpangan SS adalah sebagai berikut:

$$SS = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{y})^2 + n(\bar{y} - Y_0)^2 \quad (11)$$

Dengan cara untuk memperoleh variasi sebagai berikut:

$$V = \frac{SS}{db} \quad (12)$$

Keterangan:

SS : jumlah kuadrat

db : derajat bebas

Maka variasi standar deviasi didefinisikan sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{y})^2 \quad (13)$$

d) Kuadrat jumlah rata-rata (*mean sum squared of deviation*)

Berikut merupakan rumus dari perhitungan *mean sum square*:

$$M_s = \frac{SS}{Df} \quad (14)$$

Keterangan:

Df: derajat kebebasan

2.4 Tahapan Eksperimen

Pada penelitian kali ini memiliki beberapa tahapan yang diawali dengan melakukan observasi langsung pada UMKM Omah Jamur Ungaran bersamaan dengan dilakukan studi Pustaka setelah itu merumuskan masalah dan tujuan dari dilakukan penelitian lalu dilakukan pengumpulan data dengan wawancara langsung bersama pemilik dan takaran komposisi baglog yang digunakan pada UMKM Omah Jamur Ungaran setelah itu dilakukan analisis dengan desain eksperimen dan seven tools setelah menemukan faktor pertumbuhan jamur pada baglog lalu digambarkan pada diagram *Fishbone* setelah itu dilakukan eksperimen dengan menggunakan metode Taguchi dan melakukan analisis dengan Anova pada saat menjalankan eksperimen dibantu dengan sensor suhu dan kelembapan setelah itu ditarik hasil rekomendasi komposisi baglog dan didapatkan kesimpulan dan saran setelah penelitian.

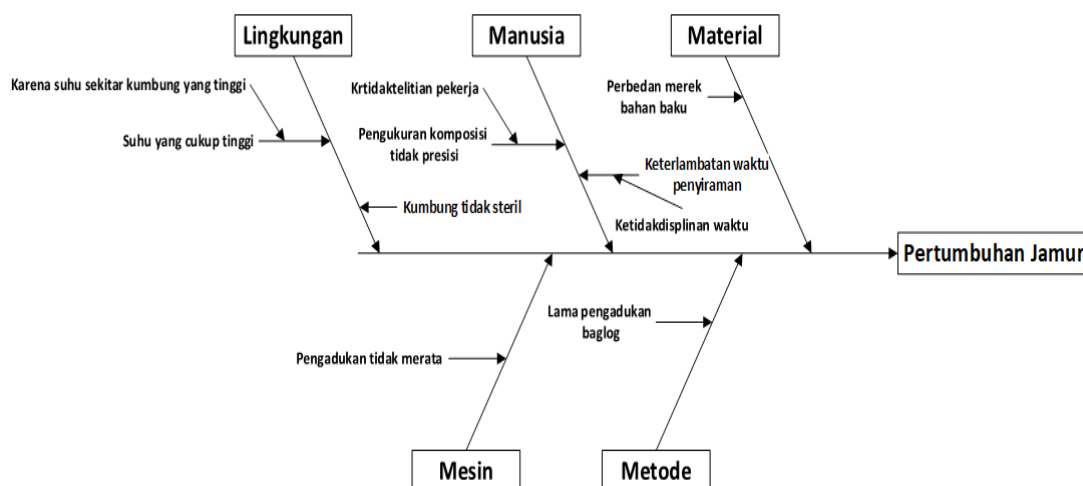
1. Perhitungan Metode Taguchi

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari komposisi yang berbeda-beda apakah akan berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur dari kecepatan pertumbuhan *miselium*, metode yang digunakan dalam desain eksperimen ini menggunakan metode Taguchi dengan menentukan faktor yang berpengaruh didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan atau dari studi literatur lalu menentukan notasi signal ratio yang dalam eksperimen kali ini menggunakan higher is better karena bertujuan menemukan pertumbuhan tercepat sehingga jika nilai yang didapat lebih besar akan semakin baik, setelah menentukan signal ratio yang ditentukan lalu dilakukan menentukan untuk matriks *Orthogonal array* yang digunakan dalam menentukan komposisi yang akan dilakukan eksperimen nantinya. Setelah dilakukan menentukan campuran komposisi berdasarkan matriks *Orthogonal array* lalu dilakukan eksperimen yang akan di monitoring secara berkala dan pencatatan setiap perkembangan. Dengan suhu sebagai variabel tetap dan tidak dapat diubah atau konstan sehingga dalam analisis variabel suhu tidak dilibatkan. Pada eksperimen perlu dilakukan persiapan terlebih dahulu, setelah menentukan faktor yang dianggap dapat berpengaruh dan akan diteliti, lalu menentukan *Orthogonal array* yang akan digunakan dan setelah ditentukan *Orthogonal array* yang digunakan selanjutnya mengisi *Orthogonal array* dengan faktor yang sudah ditentukan dan penempatan sesuai dengan penentuan *Orthogonal array*.

a) Diagram *Fishbone*

Diagram *Fishbone* untuk menentukan faktor yang akan dilakukan eksperimen. Faktor-faktor kontrol yang akan digunakan pada desain eksperimen didapatkan setelah melakukan analisis dengan diagram *Fishbone* seperti pada gambar 2.

Setelah dilakukan penentuan faktor-faktor kontrol maka ditetapkan faktor yang digunakan yaitu: Takaran air, Takaran dedak, Waktu pengadukan, Teknik pengadukan yang digunakan. Pada setiap faktor memiliki 3 level dengan ditunjukkan pada tabel 1 serta hasil matriks *Orthogonal array* ditunjukkan pada tabel 2.



Gambar 2. Diagram Fishbone

Tabel 1. Penentuan Faktor dan Level

Variabel Desain	Variasi		
	Level 1	Level 2	Level 3
Takaran air	150 ml	200ml	250ml
Takaran dedak	70gr	80gr	90gr
Waktu pengadukan	2 menit	3 menit	4 menit
Tehnik pengadukan	Searah Jarum Jam	atas bawah	perpaduan

Tabel 2. Matriks Orthogonal array

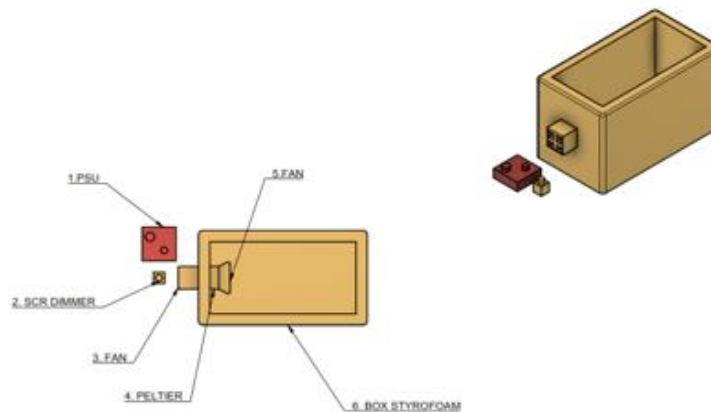
NO	Takaran Air	Takaran Dedak	Waktu Pengadukan	Metode Pengadukan
1	150	70	2menit	Searah_Jam
2	150	80	3menit	Atas_Bawah
3	150	90	4menit	Perpaduan
4	200	70	3menit	Perpaduan
5	200	80	4menit	Searah_Jam
6	200	90	2menit	Atas_Bawah
7	250	70	4menit	Atas_Bawah
8	250	80	2menit	Perpaduan
9	250	90	3menit	Searah_Jam

2. Media Penyimpanan Baglog

Dalam pertumbuhan jamur harus memiliki suhu yang baik yaitu tidak lebih dari 28° karena dapat mengganggu dari pertumbuhan *miselium* jamur. Box Peltier digunakan dalam percobaan kali ini bertujuan untuk menjaga suhu dan menempatkan jamur di dalam lingkungan pertumbuhan yang sama. Berikut adalah rancangan media penyimpanan baglog untuk eksperimen. Pada gambar 3 skema dan komponen dari Box Peltier yang akan digunakan dalam proses percobaan pertumbuhan jamur.

Komponen dan kegunaan dari setiap komponen Box Peltier yaitu sebagai berikut:

- Psu yang berfungsi sebagai power supply dari fan dan peltier
- Dimmer yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan fan dengan menahan arus ampere ke setiap fan
- Fan atau kipas yang berada diluar box yang bertujuan untuk membuang panas dari peltier.
- Peltier berfungsi sebagai pendingin dengan mengubah energi listrik menjadi kalor.
- Fan atau kipas yang berada di dalam box berfungsi untuk nyalurkan udara dingin peltier ke dalam box Styrofoam.
- Box Styrofoam berfungsi untuk menjaga udara dingin tetap didalam box sehingga suhu jamur di dalam box dapat terjaga dengan baik.



Gambar 3. Skema Media Penyimpanan Baglog

3. Proses Pembuatan Baglog

Setelah melakukan skema untuk penyimpanan baglog nantinya maka langkah selanjutnya adalah proses pembuatan baglog yang berdasarkan pada hasil perhitungan *Orthogonal array* maka dilakukan pembuatan baglog sebanyak notasi yang telah ditentukan. Pertama dilakukan yaitu melakukan pengukuran takaran pada setiap baglog agar setiap baglog memiliki komposisi yang persisi dan sesuai dengan matriks *Orthogonal array*. Setelah dilakukan pengukuran sesuai dengan komposisi yang akan di uji pada *Orthogonal array* selanjutnya dilakukan pengadukan untuk mencampurkan semua bahan baku yang sudah diukur, lama dari waktu pengadukan dan metode pengadukan dilakukan berdasarkan susunan percobaan di tabel 1 Matriks *Orthogonal array*. Setelah dilakukan pengadukan bahan baku lalu di masukan ke dalam plastik dan di pres diberikan tekanan agar tidak ada udara di dalam baglog dan di tutup agar tidak ada serangga dan kontaminasi dari luar yang masuk ke dalam baglog. Setelah dilakukan pengemasan baglog ke dalam plastic lalu baglog di sterilisasi dengan mengukus baglog dalam suhu di atas 80° bertujuan agar tidak ada kontaminasi saat jamur akan tumbuh karena kontaminasi seperti jamur pengganggu dan serangga akan mati diatas suhu 80° . Proses pembuatan baglog menggunakan takaran serta metode yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini tergambar pada gambar 4.



Gambar 4. Proses takaran dan pengadukan baglog

Setelah baglog jadi maka dilakukan pembibitan pada setiap baglog. Setelah selesai dilakukan pembibitan maka baglog akan disusun pada Box Peltier dengan susunan baglog A berada paling kanan sampai dengan baglog terakhir yaitu I yang berada paling kiri dekat dengan kipas peltier.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Eksperimen

Setelah dilakukan percobaan atau eksperimen lalu dilakukan pengambilan data pengamatan sebanyak 2 kali pengambilan data dengan teknik pengukuran menggunakan jangka sorong dengan mengukur diameter dari *miselium* yang sudah tumbuh. Lalu dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Taguchi dengan dua kali perhitungan yaitu dengan *software* Minitab dan perhitungan secara manual dengan menggunakan *Microsoft excel*. hasil pengukuran tumbuh kembang jamur diperlihatkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran *Miselim* Baglog

Hasil (cm)	
Pengukuran 1	Pengukuran 2
6	6,5
4	5,3
4,5	5,3
5,5	5,8
5,3	5,6
5,4	6,3
5,7	6,1
7,3	7,3
6,5	6,9

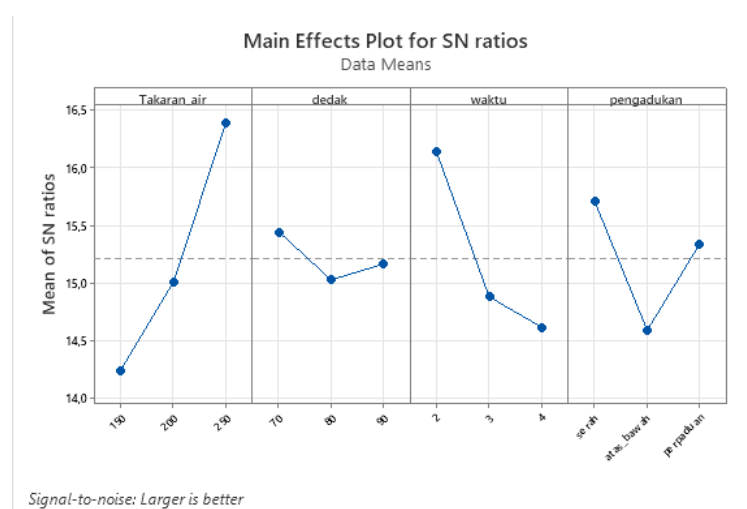
3.2 Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan tahapan selanjutnya ada melakukan perhitungan nilai *Larger the better* Metode Taguchi menggunakan bantuan Minitab. Untuk mendapatkan perbandingan juga dihitung menggunakan *software excel*. Berikut ini adalah hasil dari perhitungan *Larger the better*:

Tabel 4 Hasil perhitungan *Larger the better* Minitab

Level	Takaran_air	dedak	waktu	pengadukan
1	14,24	15,44	16,14	15,71
2	15,01	15,03	14,88	14,59
3	16,39	15,16	14,61	15,34
Delta	2,16	0,42	1,53	1,12
Rank	1	4	2	3

Hasil dari perhitungan Minitab dengan hasil *larger the better* didapatkan pada takaran air pada level 3 dengan nilai tertinggi yaitu 16.39. Pada faktor dedak didapatkan level 1 dengan nilai terbesar yaitu 15,44. Pada faktor waktu pengadukan didapatkan nilai terbesar pada level 1 yaitu 16,14, dan untuk faktor teknik pengadukan didapatkan nilai tertinggi dengan pada level 1 yaitu 15,71. Berikut hasil perhitungan yang ditunjukkan dalam bentuk gambar 5.

**Gambar 5** Grafik hasil perhitungan *larger the better*

Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *Microsoft excel* didapatkan hasil yang sama dengan menggunakan *software Minitab* yang ditunjukkan pada tabel 5.

$$SNR_{ltb} = -10 \log \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_i^2} \right)$$

$$SNR_{ltb} = -10 \log \log(0,0257)$$

$$SNR_{ltb} = 15,90$$

Tabel 6 merupakan hasil perhitungan dari tiap parameter, sebagai contoh parameter A1 untuk air dengan level 1 yaitu 250ml.

$$\sum = \frac{15,897 + 13,094 + 13,717}{3} = 14,24$$

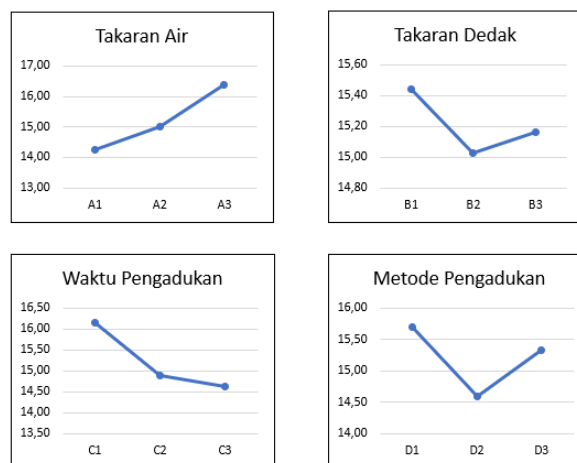
Tabel 5 Perhitungan Metode Taguchi dengan *microsoft excel*

Perhitungan						
Pengukuran 1(^2)	Pengukuran 2(^2)	Mean	Mean(^2)	Variance	S/N Larger the better	S/N
0,0278	0,024	6,25	0,0257	0,125	15,90	15,897
0,0625	0,036	4,65	0,0490	0,845	13,09	13,094
0,0494	0,036	4,9	0,0425	0,32	13,72	13,717
0,0331	0,030	5,65	0,0314	0,045	15,03	15,032
0,0356	0,032	5,45	0,0337	0,045	14,72	14,718
0,0343	0,025	5,85	0,0297	0,405	15,27	15,266
0,0308	0,027	5,9	0,0288	0,08	15,40	15,402
0,0188	0,019	7,3	0,0188	0	17,27	17,266
0,0237	0,021	6,7	0,0223	0,08	16,51	16,510
				Rata-Rata S/N		15,211

Tabel 6 Hasil Perhitungan Tiap parameter

Parameter	S/N	Mean
A1	14,24	5,267
A2	15,01	5,650
A3	16,39	6,633
B1	15,44	5,933
B2	15,03	5,800
B3	15,16	5,817
C1	16,14	6,467
C2	14,88	5,667
C3	14,61	5,417
D1	15,71	6,133
D2	14,59	5,467
D3	15,34	5,950

Setelah didapatkan perhitungan dengan menggunakan *Microsoft excel* lalu ditampilkan dalam bentuk grafik dan hasil sama dengan perhitungan pada *software Minitab* sesuai dengan gambar 6.



Gambar 6 Grafik Hasil perhitungan *Larger the better* dengan *Microsoft excel*

Dari hasil gambaran grafik di gambar 6 dapat diambil hasil komposisi yang terbaik berdasarkan hasil perhitungan metode Taguchi didapatkan kombinasi hasil terbaik yaitu A3 yaitu takaran air 250 ml, B1 takaran dedak 70 gr, C1 waktu pengadukan 2 menit dan D1 teknik pengadukan dengan searah jarum jam sesuai dengan tabel 7.

Tabel 7 Hasil nilai tertinggi

PEMILIHAN TERBAIK			
A3	B1	C1	D1
250ML	70gr	2 MENIT	SEARAH JARUM JAM

a) Analisis Anova

Setelah didapatkan hasil perhitungan Taguchi lalu dilakukan analisis dengan menggunakan Anova untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh dari setiap faktor. Berikut merupakan penjumlahan dari setiap respon level.

Tabel 8 Penjumlahan Tiap Parameter

TA1	31,6
TA2	33,9
TA3	39,8
TB1	35,6
TB2	34,8
TB3	34,9
TC1	38,8
TC2	34
TC3	32,5
TD1	36,8
TD2	32,8
TD3	35,7
T	105,3

Tabel 9. Hasil Analisa Anova

Source	Degree of Freedom	Seq SS (Sum Square)	Adj SS
A	2	3,976	3,976
B	2	0,042	0,042
C	2	2,407	2,407
D	2	0,949	0,949
EROR	9	210,967	210,967
TOTAL	17	218,340	

Table 10. Hasil perhitungan Anova

Ms (Mean Square)	F	F tabel	P	Contribution	% Contribution
1,988	0,085	4,26	Terima H0	1,820809543	1,82%
0,021	0,001	4,26	Terima H0	0,019337832	0,02%
1,203	0,051	4,26	Terima H0	1,10225642	1,10%
0,474	0,020	4,26	Terima H0	0,434592328	0,43%
23,441				96,62300388	96,62%
				100	

Untuk menentukan nilai P berdasarkan F dan F tabel, jika $F > F$ tabel maka Menerima H_a dan menolak H_0 sedangkan jika $F < F$ tabel maka menolak H_a dan menerima H_0 . Dari hasil perhitungan kontribusi lalu digambarkan dalam bentuk grafik dan dapat dilihat hasil yaitu terdapat error yang cukup besar sehingga dapat disimpulkan faktor noise berpengaruh sangat tinggi dengan nilai 96,62% dengan ditunjukkan pada tabel 9 dan 10 sehingga perlu dilakukan kajian ulang atau percobaan ulang dengan lebih memperhatikan faktor noise atau menambah banyaknya percobaan.

3.3 Analisis Eksperimen

Berdasarkan pada hasil percobaan yang telah dilakukan dengan pengambilan hasil pengukuran sebanyak 2 kali dan setelah dilakukan pengolahan data menggunakan *software* Minitab didapatkan hasil komposisi terbaik berdasarkan perhitungan Taguchi adalah takaran air sebanyak 250 ml, takaran dedak sebanyak 70gr, waktu pengadukan 2 menit, teknik pencampuran dengan searah jarum jam. Setelah itu dilakukan perhitungan ulang dengan manual yang dibantu dengan *Microsoft excel* dan didapatkan hasil perhitungan yang sama dengan hasil perhitungan pada *software* Minitab yaitu dengan pilihan terbaik adalah takaran air sebanyak 250 ml, takaran dedak sebanyak 70 gr, waktu pengadukan selama 2 menit, dan teknik pencampuran searah jarum jam.

Dari hasil uji Anova didapatkan hasil bahwa $F < F$ tabel yang berarti bahwa menerima H_0 seperti ditunjukkan pada tabel 4.13 yang berarti faktor tidak berpengaruh signifikan pada pertumbuhan hal ini juga didukung dengan hasil nilai kontribusi yang pada grafik yang menunjukkan nilai error mencapai 96,62% yang berarti begitu banyak noise

pada eksperimen kali ini yang membuat pertumbuhan *miselium* jamur menjadi sulit untuk tumbuh. Faktor lingkungan yang dapat menyebabkan noise itu seperti sirkulasi udara yang tidak baik, suhu yang cukup panas, kurang pencahayaan juga dapat berpengaruh kepada pertumbuhan *miselium* jamur. Sehingga diperlukan percobaan lebih lanjut dengan mengurangi faktor noise dari luar

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen menggunakan metode Taguchi didapatkan hasil komposisi yang terbaik adalah A3 takaran 250 ml dengan nilai S/N 16,39 dan mean sebesar 6,633, untuk parameter B yaitu takaran dedak yang memiliki nilai tertinggi yaitu B1 takaran 70 gr dengan nilai S/N 15,44 dan nilai mean 5,933, pada parameter C yaitu waktu pengadukan yang memiliki nilai tertinggi adalah C1 dengan waktu 2 menit didapatkan nilai S/N 16,14 dan nilai Mean sebesar 6,647, untuk parameter D yaitu teknik pencampuran didapatkan nilai tertinggi D1 yaitu pencampuran searah jarum jam didapatkan nilai S/N 15,71 dan nilai mean 6,133. Dengan hasil dari analisis Anova didapatkan eror yang cukup tinggi sebesar 96,62%. Dan setelah dilakukan percobaan untuk meletakkan baglog hasil percobaan Taguchi UMKM Omah Jamur Ungaran dan didapatkan dalam waktu 2 hari baglog sudah menunjukkan pertumbuhan *miselium* yang berarti perlu kajian ulang untuk percobaan Taguchi dengan menambahkan jumlah percobaan yang dilakukan dan bisa juga dengan menggunakan metode lain sebagai pembanding.

Daftar Pustaka

1. Anggraini, D., Dewi, S. K., & Saputro, T. E. (2017). Aplikasi Metode Taguchi Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada Produk Paving. *Jurnal Teknik Industri*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol16.no1.1-9>
2. Aryawati, N. P. R., & Budhi, M. K. S. (2018). Pengaruh Produksi, Luas Lahan, dan Pendidikan Terhadap Pendapatan Petani dan Alih Fungsi Lahan Provinsi Bali. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 7(9), 1918-1952.
3. Egra, S., Kusuma, I. W., & Arung, E. T. (2018). KANDUNGAN ANTIOKSIDAN PADA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*). *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 2(2), 105-108. <https://doi.org/10.32522/u-jht.v2i2.1549>
4. Herlina, R. L., & Mulyana, A. (2022). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK WARING DENGAN METODE SEVEN TOOLS DI CV. KAS SUMEDANG, 16(1), 37-49.
5. IstiqOmah Nurul, & Fatimah Siti. (2014). Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *ZIRAA'AH*, 39(3), 95-99.
6. Ivanto, M. (2012). Pengendalian Kualitas Produksi Koran Menggunakan Seven Tools Pada PT . Akcaya Pariwara Kabupaten Kubu Raya. *Analisa*, 4, 1-7. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/35430284/ipi32505.pdf>
7. Kusumah, H., & Pradana, R. A. (2019). Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing. *Journal CERITA*, 5(2), 120-134. <https://doi.org/10.33050/cerita.v5i2.237>
8. Mulyanto, A., & Susilawati, I. O. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Budidaya Jamur Tiram Putih Dan Upaya Perbaikannya Di Desa Kaliiori Kecamatan Banyumas Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah. *Bioscientiae*, 14(1), 9-15.
9. Nana, F. (2009). Analisis Metode Desain Eksperimen Taguchi dalam Optimasi Karakteristik Mutu. *Skripsi*.
10. Syarifuddin, A., & Nuryadi, S. (2021). Pengatur Suhu Dan Kelembaban Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet of Things (Iot). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 364-371.
11. Wan Mahari, W. A., Peng, W., Nam, W. L., Yang, H., Lee, X. Y., Lee, Y. K., ... Lam, S. S. (2020). A review on valorization of oyster mushroom and waste generated in the mushroom cultivation industry. *Journal of Hazardous Materials*, 400(April), 123156. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123156>