



OPTIMIZING THE QUALITY OF ROBUSTA COFFEE ON A COFFEE ROASTING MACHINE USING THE TAGHUCI METHOD AT CAFE ALBIRU BANYUWANGI

OPTIMALISASI KUALITAS KOPI ROBUSTA PADA MESIN ROASTING KOPI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TAGHUCI PADA CAFE ALBIRU BANYUWANGI

Langgeng Dewantoro¹, Herdiana Dyah Susanti², Abdul Hamid³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Prodi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus Banyuwangi

E-mail: langgengdewantoro18@gmail.com

ARTICLE INFO

Correspondent:

Langgeng Dewantoro
langgengdewantoro18@gmail.com

Key words:

time, engine speed, roasting capacity

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 1069 - 1080

ABSTRACT

Café Albirru is located on Jl. HOS Cokroaminoto No. 47, Glagah District, Banyuwangi Regency, Café Albirru sells various types of food and drinks at affordable prices. Uniquely, the coffee drinks provided at Caffae Albirru are processed using a coffee roasting machine equipped with temperature and time controls. So far, at Café Albirru there have been no quality standards in the coffee roasting process so that it can produce coffee beans that are suitable for making coffee beans. This causes the quality of the coffee powder produced to vary and causes robusta coffee beans to be less popular with consumers. The aim of this research is to determine the contribution of machine rotation, time and speed of machine rotation to the quality of color roasting robusta coffee using the Taguchi method. The results of this research are from The results of testing the roasting machine at the Albirru Café using Banyuwangi Ijen Robusta coffee by carrying out 4 experiments, using data processing from the Minitab 2018 application, it was found that optimal results for color roasting medium to dark coffee had a machine rotation speed of 40 rpm, a time of 9 minutes and a roasting capacity of 1 kg Robusta coffee and analysis of variance (ANOVA) calculations have obtained the factor with the most influential contribution to the coffee roasting process, namely time (B) with a value of 53.30%, then machine rotation speed (A) with a value of 21.59%, while roasting capacity (C) has a value of 11.01%, which means the roasting capacity does not really affect the roasting process of Banyuwangi robusta coffee. Thus, to produce the best coffee powder, it is processed for 21,15 minutes with a machine rotation speed of 23,00 rpm.

Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Koresponden Langgeng Dewantoro <i>langgengdewantoro18@gmail.com</i> Kata kunci: waktu, putaran mesin, kapasitas roasting Website: https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR Hal: 1069 - 1080	Café Albirru berlokasi di Jl. HOS Cokroaminoto No. 47, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi, Café Albirru ini menjual berbagai macam jenis makanan dan minuman dengan harga terjangkau. Minuman kopi yang disediakan di cafe albirru diproses dengan menggunakan mesin roasting kopi yang dilengkapi dengan pengatur suhu dan waktu. Selama ini di café albiru belum ada standar kualitas dalam proses penyangraian kopi supaya dapat menghasilkan biji kopi yang layak untuk dijadikan biji kopi. Hal ini menyebabkan kualitas bubuk kopi yang dihasilkan beragam dan menyebabkan biji kopi robusta kurang diminati oleh konsumen. Tujuan dari penelitian ini ialah Mengetahui kontribusi putaran mesin, waktu dan kecepatan putaran mesin dalam kualitas color roasting kopi robusta menggunakan metode taguchi. Hasil dari penelitian ini yakni Dari hasil pengujian mesin roasting pada café albirru menggunakan kopi robusta ijen banyuwangi dengan dilakukan 4 kali experiment, dengan pengolahan data aplikasi minitab 2018 diketahui hasil yang optimal untuk color roasting kopi medium to dark terdapat kecepatan putaran mesin 40 rpm, waktunya 9 menit dan kapasitas roasting 1 kg kopi robusta dan perhitungan Analisis varians (ANOVA) telah diperoleh faktor dengan kontribusi yang paling berpengaruh terhadap proses roasting kopi yaitu waktu (B) dengan nilai 53,30%, kemudian kecepatan putaran mesin (A) dengan nilai 21,59%, sedangkan kapasitas roasting (C) terdapat nilai 11,01% yang mana dengan kapasitas roasting tidak terlalu berpengaruh terhadap proses roasting kopi robusta banyuwangi. Dengan demikian untuk menghasilkan bubuk kopi yang terbaik diproses selama 21,15 menit dengan kecepatan putaran mesin 23,00 rpm. <i>Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.</i>

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor penting untuk pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa populasi tertentu bergantung pada sektor pertanian. Sebagai contoh yaitu pada sektor kopi. Kopi Indonesia adalah kopi yang tumbuh dan diekspor dari Indonesia dengan output sebesar 648 ribu Ton, kedua menyusul Brazil, Vietnam dan Kolombia, peringkat keempat dunia. Tiga jenis biji kopi yang umumnya ditanam di Indonesia adalah Liberica, Robusta, dan Arabica. Empat kecamatan terkenal sebagai penghasil kopi di Banyuwangi adalah kecamatan kalibaru, kecamatan songgon, kecamatan licin, dan kecamatan kalipuro. Kopi Malangsari Banyuwangi dianggap sebagai salah satu produsen kopi terbaik di Banyuwangi. Perkebunan Kopi Malangsari sekarang berkembang menjadi tempat wisata kreatif yang berfokus pada kopi dan pendidikan kopi. Malangsari memiliki 2.600 hektar pertanian kopi di ketinggian 400 mdpl (Roni Novison, 2021)

Produksi kopi yang tinggi tersebut mejadi sebuah peluang bagi pelaku usaha untuk mengolahnya menjadi sebuah minuman olahan berbahan dasar kopi karena minuman

kopi sudah menjadi sebuah kebiasaan atau gaya hidup bagi beberapa kalangan. Hal tersebut mengakibatkan konsumsi kopi di Indonesia menjadi salah satu yang terbesar di dunia. Meningkatnya tingkat konsumsi kopi juga tidak terlepas dari gaya masyarakat milenial yang gemar berkumpul. Konsumsi kopi yang besar tersebut mengakibatkan maraknya coffee house. Kedai kopi (*coffee shop*) menurut Atmodjo (2005) adalah suatu tempat (kedai) yang menyajikan olahan kopi espresso dan kudapan kecil.

Kopi merupakan salah satu minuman yang sangat mudah ditemui di sekitaran kita, terutama warung atau pun tempat yang khusus menyediakan keanekaragaman mengenai kopi. Kopi yang sehari-hari kita temui di kehidupan sekitar yaitu berupa kopi yang sudah dalam bentuk sasetan ataupun ada yang kiloan. Kopi yang kita temui termasuk salah satu kopi yang siap seduh. Salah satu kopi yang familiar masyarakat yang mengkonsumsi kopi adalah Kopi Robusta (Afriliana, 2018).

Salah satu Coffee shop yang ada di Banyuwangi adalah Cafe Albiru sebuah tempat yang menyediakan makanan dan minuman, namun utamanya menjual kopi. Umumnya, yang disebut dengan *coffee shop* adalah kedai minum kopi yang tempatnya didesain menarik dan menyediakan banyak menu kopi. Sejumlah tempat juga menyediakan menu kopi dengan berbagai macam cara penyeduhan, mulai dari tubruk, french press, aeropress, vietnam drip, v60, chemex dan lain-lain. Menu yang akan sering ditemui di coffee shop antara lain adalah kopi hitam, kopi susu, cappuccino, espresso maupun latte. Café albiru yang memproduksi kopi robusta dan arabika dimana jumlah produksinya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Produksi *Roasting* Kopi Café Albirru

No	Bulan	Robusta	Arabika	Jumlah
1	Oktober	85kg	105kg	190kg
2	November	100kg	223kg	323kg
3	Desember	110kg	350kg	460kg

Sumber: Data diolah Penulis

Tabel 1 Produksi *Roasting* Kopi Café Albirru menunjukkan bahwa dalam tiga bulan terakhir, kopi arabika menjual 678 kg, sedangkan kopi robusta menjual 295 kg. Selera kopi cukup kompleks dan subjektif, maka setiap orang punya referensi pilihan kopinya masing-masing. Dan di dalam industri kopi semua selera kopi adalah sah-sah saja. Dan selama kopi dinikmati secara suka cita, maka sudah pasti kopi itu nikmat adanya. Dari segi perbedaan rasa, kopi Arabica memiliki banyak variasi rasa yang mana beragam. Rasa dari kopi tersebut dapat lembut, manis, tajam, dan juga kuat, sebelum disangrai, aroma dari kopi ini amat mirip dengan *tasting notes blueberry*. Akan tetapi, setelah disangrai, kopi tersebut akan memiliki aroma buah-buahan manis. Tentu saja secara umum, kebanyakan penikmat kopi spesial didunia cenderung menyukai aroma kopi arabika bila dibandingkan dengan robusta. Sedangkan untuk rasa dari kopi Robusta, ini cenderung memiliki variasi rasa yang netral. Terkadang ini juga memiliki rasa atau aroma seperti gandum. Sebelum disangrai, biji kopi ini memiliki aroma kacang-kacangan. Yang disayangkan, amat jarang untuk menemukan robusta berkualitas tinggi dipasara. Faktanya, harga biji kopi Arabica lebih tinggi bila dibandingkan dengan kopi Robusta. Oleh karena itu, perbandingan penjualan kopi robusta dan arabika lebih tinggi daripada kopi arabika tetapi di caffè albiru penjualan terbesar adalah kopi arabika. Hal ini terjadi karena selama ini di caffè albiru belum ada standar kualitas dalam proses penyangraian kopi supaya dapat menghasilkan biji kopi

yang layak untuk dijadikan biji kopi. Hal ini menyebabkan kualitas bubuk kopi yang dihasilkan beragam dan menyebabkan biji kopi robusta kurang diminati oleh konsumen, sehingga dilakukan pengujian dengan kopi robusta untuk menentukan cita rasa dan warna *roasting*.

Berdasarkan hasil penelitian Novison & Sapta (2021) suhu dan waktu penyangraian dapat memberikan pengaruh terbesar dalam tingkat keasaman (pH) pada biji kopi robusta sehingga akan berdampak pada cita rasa kopi. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh kontribusi variabel-variabel waktu dan putaran mesin yang optimal memberi pengaruh terhadap cita rasa yang disukai dan kadar kafein biji kopi robusta.

Temperatur dan waktu penyangraian berpengaruh pada kadar kafein biji kopi selama proses penyangraian. Selama proses penyangraian, suhu, kecepatan, dan waktu penyangraian adalah faktor utama. Dengan menggunakan suhu kecepatan dan waktu penyangraian yang tepat, dapat mendapatkan biji sangrai dengan profil sangrainya yang sesuai. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah kurangnya penyesuaian suhu dan durasi penyangraian, yang dapat menyebabkan kualitas yang kurang baik (Agustina dkk., 2019). Pada café albirru terdapat beberapa perlakuan proses *roasting* kopi dengan cita rasa dan aroma menyesuaikan permintaan konsumen yang mana café albirru memiliki standar tersendiri untuk menjaga kualitas hasil produksi *roasting* kopi arabika maupun robusta sehingga diperlukan perancangan kualitas penyangraian kopi yang optimal.

Salah satu metode untuk memperbaiki kualitas produk dan proses adalah metode taguchi tentang quality engineering yang telah digunakan selama beberapa tahun di Jepang. Pada tahun 1980-an ide mengenai desain percobaan ini telah diperkenalkan di dunia barat. Sasaran quality engineering adalah merancang kualitas ke dalam tiap produk dan proses yang sesuai (Wulandari, 2009). Metode Taguchi merupakan metodologi baru dalam bidang teknik yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk dan proses serta dapat menekan biaya dan resources seminimal mungkin. Sasaran metode ini adalah menjadikan produk robust terhadap noise, karena tersebut sebagai robust design. Oleh karena itu untuk perancangan kualitas penyangraian kopi yang optimal di café albirru digunakan metode taguchi.

METODE

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian Pengaruh Lamanya *Roasting* pada Jenis Kopi Robusta. Faktor yang digunakan untuk penelitian ini yaitu kecepatan putaran mesin (Rpm) yang dipakai selama *roasting*, waktu (menit) lamanya *roasting* dan kapasitas (kg). Selain itu ada juga variabel yang terdapat dalam penelitian ini, yaitu: Putaran Mesin, Waktu, dan Kapasitas *Roasting* (Independent), Color *Roasting* Kopi Robusta (Dependent).

Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu:

a. Data Primer

Data Primer adalah data yang secara langsung diambil dari objek penelitian oleh peneliti. Pengumpulan data berupa wawancara atau observasi.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang tidak diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Data ini diperoleh dari data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh

pihak lain. Data yang diperoleh untuk penelitian ini berasal dari literatur – literatur seperti buku, skripsi, jurnal, dan karya ilmiah.

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai pada bulan November 2023 sampai dengan selesai, penelitian dimulai dari pemilihan biji kopi sampai optimasi biji kopi untuk menghasilkan color *roasting* yang diperlukan. Tempat penelitian dilaksanakan di Café Albirru yang berlokasi di Jl. HOS Cokroaminoto No. 47, Kecamatan Glagah, Kabupaten Banyuwangi.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah mesin *roasting*, stopwatch, nampan, plastik siper untuk penyimpanan, penggiling, termometer, kamera, dan alat tulis. Bahan yang akan digunakan adalah biji kopi robusta yang sudah dibersihkan atau sudah dipilih.

Analisis Data

Analisis data dari penelitian ini menggunakan metode taguchi matrik ortogonal, dimana dalam penelitian ini faktor yang digunakan yaitu kecepatan, waktu dan kapasitas. kecepatan, waktu dan kapasitas yang digunakan mulai dari yang tinggi sampai yang rendah. Semua dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel 3 kali setiap perlakuannya. Kemudian variabel yang ada dilihat yaitu color *roasting* dari biji kopi yang sudah disangrai dengan 4 kali perlakuan. Dalam metode taguchi matrik ortogonal yang di gunakan adalah matrik ortogonal yang bisa di simbolkan s

$$L_p(qr)$$

Dengan:

p = jumlah percobaan yang dilakukan

q = jumlah taraf tiap faktor

r = jumlah factor

Misalkan $L_4 (2^3)$ merupakan matriks yang menggambarkan suatu percobaan yang dijalankan sebanyak empat kali dengan taraf masing- masing faktor sebanyak dua dan jumlah kolom matrik ortogonal sebanyak tiga dengan tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Tabel Parameter

Notasi	Faktor	Satuan	Lvl 1	Lvl 2
A	Kecepatan	Rpm	40	60
B	Waktu	Menit	8	9
C	Kapasistas	Kg	1	1,5

Tabel 4. Tabel orthoghonal $L_4 (2^3)$

Experimen	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	1

Sumber: Data diolah penulis

Keterangan:

1. Angka 1 merupakan taraf pertama dari factor
2. Angka 2 merupakan taraf kedua dari faktor

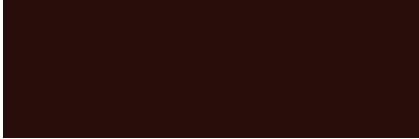
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kopi Robusta

Pada umumnya, tanaman kopi beradaptasi dan tumbuh subur di daerah pegunungan yang memiliki temperatur optimum 15°C, dengan curah hujan 2000-3000 mm/ tahun. Kopi robusta banyak ditemui di Pulau Jawa dengan memiliki rasa lebih seperti cokelat dan bau yang dihasilkan lebih khas dan manis (Setiawan dkk., 2015). Kopi robusta memiliki ciri-ciri yaitu, berdaun lebar dan tipis, ditanam pada ketinggian 40-900 mdpl dengan temperatur rata-rata 15°C - 25°C (Wigati dkk., 2018)

Biji kopi robusta memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan polifenol (Wigati dkk., 2018). Senyawa polifenol yang paling banyak terkandung pada kopi adalah asam chloro-genat yang mencapai 90% dari total fenol yang terdapat pada kopi dan asam kafeat (Wigati dkk., 2018). Selain itu, kopi robusta memiliki kandungan kafein yang merupakan senyawa penting yang terdapat dalam biji kopi. Kafein pada biji berfungsi untuk membentuk citarasa dan aroma yang terdapat dalam kopi. Kandungan kafein pada biji kopi robusta mentah sebesar 2%.

Tabel 5. Karakteristik Warna biji kopi yang sudah disangrai

Warna	jenis Warna	Nilai Score
	Yellow wish	6
	Light Roast	7
	Medium Roast	8
	Dark Roast	9

Proses penyangraian pada biji kopi memiliki tingkatan warna dan aroma yang dihasilkan juga berbeda dari biji kopi yang belum disangrai. Proses penyangraian kopi mengalami perubahan warna biji dari hijau atau cokelat muda menjadi cokelat kayu manis, kemudian menjadi hitam dengan permukaan berminyak. Apabila kopi sudah berwarna hitam dan mudah pecah (retak) maka penyangraian segera dihentikan. Selanjutnya kopi segera diangkat dan didinginkan (Susanti et al., 2017).

Berikut ini adalah karakteristik kopi yang sudah di sangrai:

a. Kuning Kecoklatan (*Yellow Wish*)

Selama penyangraian untuk aroma masih belum ada dikarenakan biji baru saja memasuki tahap penyangrai tahap awal dan masih belum ada pengaruhnya pada biji kopi. Untuk mencapai tahap warna kuning kecoklatan ini membutuhkan suhu kisaran 150°C - 160°C dan membutuhkan waktu 4 menit.

b. Coklat Muda (*Light Roast*)

Selama penyangraian untuk aroma biji kopi belum terlalu tercium. Proses penyangraian ini biji kopi akan sedikit mengembang, dan biji kopi belum sepenuhnya matang atau tingkat kematangan pada biji kopi masih rendah. Penyangraian pada biji kopi ini memiliki warna coklat terang karena penyerapan

panas tidak terjadi begitu lama. Warna coklat pada biji terjadi saat proses penyangraian pada kisaran 180°C - 205°C dan membutuhkan waktu 7 menit.

c. Setengah gelap (*Medium Roast*)

Cita rasa yang dihasilkan pada proses *roasting* ini menghasilkan rasa manis dan aroma asap yang tercium tajam, warna yang dihasilkan berwarna hitam sampai berminyak dan kandungan gulanya berkarbonisasi. Pada proses penyangraian ini banyak digunakan untuk penyangraian biji kopi. Biji kopi yang dihasilkan selama proses penyangraian ini akan lebih gelap dibandingkan dengan pada pecahan pertama (*first crack*). Selama proses penyangraian biji kopi tidak mengeluarkan minyak pada permukaannya. Biji kopi setengah gelap ini biasa terjadi pada kisaran suhu 210°C dan 220°C dan membutuhkan waktu 9 menit

d. Gelap (*Dark Roast*)

Warna biji kopi yang gelap ini merupakan biji kopi yang memiliki tingkat kematangan paling matang. Warna biji kopi ini lebih gelap dibandingkan tingkat-tingkat penyangraian lainnya. Biji kopi yang gelap ini mengeluarkan minyak pada permukaan biji. Rasa kopi yang dihasilkan pada penyangraian ini pahit dan menutupi rasa khas kopi. Warna gelap pada biji kopi dihasilkan saat pecahan biji kedua sudah selesai dengan suhu sekitar 240°C dan membutuhkan waktu 12 menit.

Metode Taguchi

a. Penelitian Desain Orthogonal

Desain penelitian ini menggunakan Metode Taguchi L-4 Design dengan matriks orthogonal (32) desain yang kokoh. Kemudian dari desain penelitian tersebut akan dilakukan tahap optimasi secara bersamaan menggunakan metode Taguchi-Gray. Pemilihan faktor parameter proses dapat dilihat pada tabel 1 dan desain eksperimen.

Tabel 6. Pemilihan Parameter Proses

Notasi	Faktor	Satuan	Lvl 1	Lvl 2
A	Kecepatan	Rpm	40	60
B	Waktu	Menit	8	9
C	Kapasitas	Kg	1	1,5

Sumber: Data diolah penulis

Setelah menentukan parameter pemotongan dan jumlah level selanjutnya dilakukan percobaan kombinasi dengan L4 Orthogonal Experiment (23) pada Tabel 5.

Tabel 7. Desain Orthogonal Experimen L4 (23)

Experimen	A	B	C
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	1	2
4	2	2	1

Sumber: Data diolah penulis

Keterangan:

1. Angka 1 merupakan taraf pertama dari faktor
2. Angka 2 merupakan taraf kedua dari factor

Dari hasil menentukan nilai orthogonal di atas maka dilanjutkan pengujian biji kopi menggunakan mesin *roasting* kopi dengan empat kali experiment hasil dari tabel orthogonal di atas.

b. Matriks Ortogonal (Orthogonal Array)

Matriks Ortogonal (Orthogonal Array) adalah matriks fraksional factorial yang memiliki perbandingan taraf dari faktor yang seimbang. Elemen-elemen matriks ortogonal disusun menurut baris dan kolom. Kolom merupakan faktor dalam percobaan. Baris merupakan kombinasi dari taraf faktor dalam percobaan. Matriks disebut ortogonal karena semua kolom dapat dievaluasi secara independen satu sama lain (Park, 1996). Dalam metode Taguchi matriks ortogonal yang digunakan adalah matriks ortogonal yang bisa disimbolkan sebagai (Soejanto, 2009). Pemilihan matriks ortogonal yang sesuai yaitu jika derajat bebas dalam matriks ortogonal lebih besar atau sama dengan dari jumlah derajat bebas total (Soejanto, 2009). Derajat bebas total yang dibutuhkan dalam percobaan merupakan jumlah dari seluruh derajat bebas faktor utama dan atau beberapa interaksi yang diamati. Sedangkan taraf faktor pengamatan digunakan sebagai rancangan percobaan. Andaikan faktor A, B, C dan D mempunyai masing-masing a, b, c dan d taraf, maka derajat bebas dari faktor A = $va = a - 1$, derajat bebas faktor B = $vb = b - 1$, derajat bebas faktor C = $vc = c - 1$.

$$\text{Derajat bebas} = (a-1) + (b-1) + (c-1)$$

Apabila dilakukan pengamatan terhadap empat faktor utama yang masing-masing mempunyai tiga taraf pengamatan maka perhitungan derajat bebas pada percobaan adalah sebagai berikut:

Derajat bebas = (banyaknya faktor) x (banyaknya taraf - 1) = $3 \times (2 - 1) = 3$ sehingga digunakan matriks orthogonal $L_4(2^3)$. Bentuk dari matriks tersebut pada tabel 6.

c. Pengujian Menggunakan Mesin Roaster Kopi

Hasil dari pengujian *roasting* kopi sesuai dengan orthogonal experiment (23) yang dilakukan:

Tabel 8. Hasil Perlakuan Experimen

Experimen	Hasil	Keterangan
1		Experiment pertama ini dengan 3 kali percobaan menggunakan putaran mesin 40 rpm, waktu 8 menit dan kapasitas 1 kg mendapatkan hasil color <i>roasting</i> medium to dark tidak terlalu gosong warnanya rata coklat setengah gelap berdasarkan tabel 2 mendapatkan nilai skor 8, 7, dan 8
2		Experiment ke dua dengan 3 kali percobaan menggunakan putaran mesin 40 rpm, waktu 9 menit dan kapasitas 1,5 kg mendapatkan hasil color <i>roasting</i> tidak merata yang mana terdapat warna ada yang hitam, kuning cerah, dan terdapat bintik hitam pada bijih kopi atau bisa disebut tipping, berdasarkan tabel 2 mendapatkan nilai skor 9, 8 dan 9
3		Pada experiment ke tiga ini dengan 3 kali percobaan menggunakan putaran mesin 60 rpm, waktu 8 menit, dan kapasitas 1,5 kg per batch menghasilkan color <i>roasting</i> medium roast terdapat warna yang dihasilkan coklat muda kekuningan mendekati ke medium to dark <i>roasting</i> dengan warna yang rata, berdasarkan tabel 2 mendapatkan nilai 6, 6 dan 5
4		Experimen ke empat dengan 3 kali percobaan menggunakan putaran mesin 60 rpm, waktunya menggunakan 9 menit, dan kapasitas drum 1 kg per batch menghasilkan color <i>roasting</i> medium to dark dengan terdapat color <i>roasting</i> yang tidak merata tingkat kematangannya seperti hasil dari experiment ke dua harus dilakukan sortir biji kopi untuk dapat dikonsumsi dengan berdasarkan tabel 2 mendapatkan nilai 8, 8 dan 9

Sumber: Data diolah Penulis

Dari pengujian hasil experiment yang dilakukan pada tabel di atas setiap perlakuan di ambil sampel dengan jumlah 3 kali pengambilan menggunakan cek bean mesin *roasting* kopi.

Setelah mendapatkan hasil dari pengujian *roasting* kopi maka di lanjutkan membandingkan warna biji kopi menggunakan tabel warna kopi.

Tabel 9. Hasil Membandingkan Warna Kopi

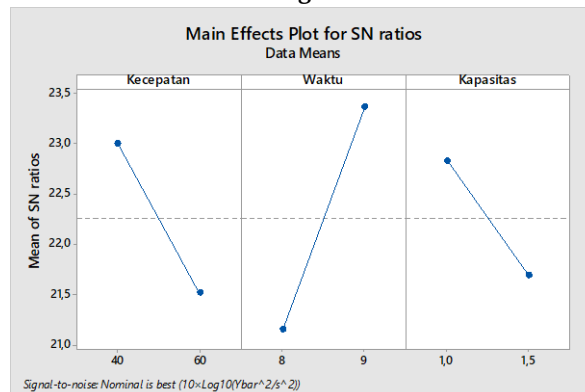
Experimen	A	B	C	Hasil Penelitian		
				1	2	3
1	1	1	1	8	7	8
2	1	2	2	9	8	9
3	2	1	2	6	6	5
4	3	2	1	8	8	9

Sumber: Data diolah Penulis

Dengan membandingkan warna kopi ke tabel warna kopi yang sudah dijadikan acuan maka terdapat hasil yang berbeda dalam setiap kali pengujian experiment, data tersebut selanjutnya akan di lakukan pengujian menggunakan aplikasi minitab 2018 untuk bisa mengetahui nilai terbaik sesuai yang di rencanakan pada hasil tujuan pengujian ini menggunakan nominal is best atau nilai yang terbaik.

d. Perhitungan menggunakan *signal to noise ratio*

Tabel 10. Hasil *Signal to Noise Ratio*



Pada hasil pengujian menggunakan mesin *roasting* café al birru dengan di bantu menggunakan aplikasi minitab 2018 terdapat grafik diketahui hasil yang optimal untuk color *roasting* kopi medium to dark menggunakan kecepatan putaran mesin 40 rpm, waktunya 9 menit dan kapasitas *roasting* 1 kg kopi robusta.

Tabel 1. Hasil Tabel Respon *Signal to Noise Ratios*
Nominal is best ($10 \times \log_{10}(\bar{Y}^2/s^2)$)

Level	Kecepatan	Waktu	Kapasitas
1	23,00	21,15	22,83
2	21,51	23,36	21,68
Delta	1,48	2,21	1,14
Rank	2	1	3

Dapat diketahui bahwa faktor waktu (B) berada pada rangking I yang berarti bahwa factor tersebut memiliki kontribusi terbesar pada pengurangan variansi suatu respond dan merupakan faktor yang paling terpengaruh pada hasil

eksperimen kemudian factor yang berpengaruh berikutnya adalah faktor kecepatan (A). Sedangkan faktor kapasitas (C) berada pada rangking III yang berarti faktor tersebut kurang memberikan kontribusi dalam pengurangan variansi suatu respon atau kurang berpengaruh pada hasil eksperimen.

e. Analisa Varians

Analisis varians (ANOVA) digunakan untuk mengetahui parameter proses yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap respon dan besarnya kontribusi faktor terhadap respon.

Tabel 12. Hasil Pengujian Anova

Source	DF	Contribution	Adj MS	F-value	P-Value
A	1	21,59%	4,0833	12,25	0,008
B	1	53,30%	10,0833	30,25	0,001
C	1	11,01%	2,0833	6,25	0,037
Error	8	14,10%	0,333		
Total	11	10000%			

Berdasarkan tabel 11. pada Total Hasil Pengujian Anova diketahui F-Value pada nilai maximum sebesar 30,25 pada variabel B dan nilai minimum sebesar 6,25 pada variabel C. Sedangkan faktor dengan kontribusi terbesar adalah B sebesar 53.30%, dan C sebesar 11.01 %.

Pembahasan

Pengaruh kecepatan, waktu dan kapasitas Penyangraian biji kopi pada Mesin Roasting Kopi. Dari hasil perhitungan SNR tingkat kecepatan putaran, waktu dan kapasitas memberikan pengaruh terhadap nilai ortogonal dari segi warna, rasa dan juga kualitas dari biji robusta tersebut. Pada Level 1 nilai kecepatan sebesar 23,00rpm dengan tingkat waktu 21,15 menit dan kapasitas 22,83kg biji kopi robusta. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan penyangraian maka semakin singkat pula waktu yang digunakan dengan kapasitas yang lebih banyak. Sedangkan pada hasil perhitungan di Level 2 nilai kecepatan sebesar 21,52 rpm dengan tingkat waktu 23,36 menit dan kapasitas 21,68 kg biji kopi robusta semakin banyak waktu yang digunakan maka semakin rendah kecepatan dan kapasitas yang digunakan. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa Level 1 lebih relevan terhadap kecepatan, waktu dan kapasitas dalam penyangraian biji kopi robusta sehingga dapat menghasilkan biji kopi yang berkualitas dari segi warna dan juga cita rasanya.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novison & Sapta (2021) yang berjudul "Aplikasi Metode Taguchi untuk mengetahui Kualitas Kopi Sangrai Liberika berdasarkan Parameter Penyangraian: Taguchi" dengan Hasil penelitian yakni Suhu penyangraian memberikan pengaruh terbesar dalam penurunan kadar air pada biji kopi. SN ratio penurunan kadar air pada biji kopi sangrai liberika yaitu suhu penyangraian delta 1,993, kecepatan penyangraian delta 1,214, dan waktu penyangraian delta 1,623. Tingkat keasaman (pH) terbaik saat penyangraian kopi pada suhu penyangraian 260°C, kecepatan penyangraian 60 RPM dan lama penyangraian 50 menit. Suhu penyangraian memberikan pengaruh terbesar dalam tingkat keasaman (pH) pada biji kopi.

SIMPULAN

Menurut hasil analisa dalam penelitian ini menggunakan metode Taguchi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian mesin *roasting* pada café albirru menggunakan kopi robusta ijen banyuwangi dengan dilakukan 4 kali experiment, dengan pengolahan data

- aplikasi minitab 2018 diketahui hasil yang optimal untuk color *roasting* kopi medium to dark terdapat kecepatan putaran mesin 40 rpm, waktunya 9 menit dan kapasitas *roasting* 1 kg kopi robusta.
2. Hasil perhitungan Analisis varians (ANOVA) telah diperoleh faktor dengan kontribusi yang paling berpengaruh terhadap proses *roasting* kopi yaitu waktu (C2) dengan nilai 53,30%, kemudian kecepatan putaran mesin (C1) dengan nilai 21,59%, sedangkan kapasitas *roasting* (C3) terdapat nilai 11,01% yang mana dengan kapasitas *roasting* tidak terlalu berpengaruh terhadap proses *roasting* kopi robusta Banyuwangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, A. (2018). *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. Deepublish.
- Agustina, R., D. Nurba, W. Antomo, dan R. Septiana. (2019). Pengaruh temperatur dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan robusta. *Prosiding Seminar Nasional*. 285-299.
- Aidha, Z. R., & Satrio, F. T. (2017). Monitoring Suhu Proses Sangrai Biji Kopi. *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, 12(2), 63-72.
- Coffeeland Indonesia. (2017). *Roasting Coffee, Proses penting dalam Menentukan Karakteristik Kopi*.
- Edvan, B. T., Edison, R., & Same, M. (2016). Pengaruh jenis dan lama penyangraian pada mutu kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 31-40.
- Illy, E. (2002). The complexity of coffee. *Scientific American*, 286(6), 86-91.
- Kurniawan, A. (2020). Penentuan Komposisi Optimal Espresso Coffee Dengan Metode Taguchi (Studi Kasus Kedai Kopi Brotherhood). *Engineering: Jurnal Bidang Teknik*, 11(2), 15-21.
- Latvakangas, Sampo. (2017). *Coffee Roasting Basics, Developing flavour by roasting*.
- Mahendra, Y. (2017). Penerapan Metode Taguchi Untuk Optimalisasi Kualitas Kopi Robusta dan Kopi Arabika. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 2(1), 8-12.
- Masdakaty, Y. (2015). Tentang Proses Penyangraian Kopi.
- Novison, R., & Sapta, R. D. (2021). Aplikasi Metode Taguchi untuk mengetahui Kualitas Kopi Sangrai Liberika berdasarkan Parameter Peyangraian: Taguchi. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 7(2), 89-101.
- Pereira, L. L., Guarçoni, R. C., Pinheiro, P. F., Osório, V. M., Pinheiro, C. A., Moreira, T. R., & Ten Caten, C. S. (2020). New propositions about coffee wet processing: Chemical and sensory perspectives. *Food Chemistry*, 310, 125943.
- Purnamayanti, N. P. A., Gunadnya, I. B. P., & Arda, G. (2017). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap karakteristik fisik dan mutu sensori kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5 (2), 39-48.
- Purwanto, E. H., Rubiyo, dan J. Towaha. (2015). Karakteristik kualitas dan citarasa kopi robusta klon BP 42, BP 358 dan BP 308 asal bali dan lampung. *Jurnal SIRINOV*. 3(2): 67-74.

- Ridwan, F., & Novison, R. (2018). Characterization of Roasted Coffee Aroma by Optimizing Roaster Parameters. *Borneo Journal of Resource Science and Technology*, 8(1), 23-29.
- Setiawan, E.A., D. Rahardian, dan Siswanti. (2015). Pengaruh penyangraian daun kopi robusta (*Coffe robusta*) terhadap karakteristik kimia dan sensory minuman penyegar. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(2): 1-9.
- Sutarsi, S., Rhosida, E., & Taruna, I. (2016). Penentuan tingkat sangrai kopi berdasarkan sifat fisik kimia menggunakan mesin penyangrai tipe rotari.
- Wigati, E. V., E. Pratiwi, T. F. Nissa, dan N. F. Utami. (2018). Uji karakteristik fitokimia dan aktivitas antioksidan biji kopi robusta (*Coffeacanephora Pierre*) dari bogor, bandung, dan garut dengan metode DPPH (1,1diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(1): 59-66.
- Yunita, R. N. (2021). Pengolahan Kopi Robusta dengan Metode Natural dan Penyangraian Pada Tingkat Medium Roast di Kampung Kopi Gombengsari.