

**KORELASI WAKTU PENGERINGAN PADA JENIS PENGERING YANG
BERBEDA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR AIR
BIJI KURMA BUBUK (*Phoenix dactylifera L.*)**

TUGAS AKHIR

**Karya Tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Pasundan**

Oleh :

NAJMI FATHUL ZAHRA

21.30.20.104



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

ABSTRAK

KORELASI WAKTU PENDINGINAN PADA JENIS PENDINGIN YANG BERBEDA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR AIR BIJI KURMA SERBUK (*Phoenix dactylifera L.*)

Oleh

Najmi Fathul Zahra

NPM : 213020104

(Program Studi Teknologi Pangan)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara waktu pendinginan pada jenis pendingin yang berbeda (*cabinet dryer* dan *tunnel dryer*) terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk menggunakan metode korelasi linear sederhana dan *Analysis Of Variance* (ANOVA).

Penelitian dilakukan pada jenis pendinginan (*cabinet dryer* dan *tunnel dryer*) dan lama pendinginan (1,5 hingga 9 jam) pada suhu 60°C terhadap biji kurma serbuk. Hasil menunjukkan bahwa kadar air memiliki korelasi yang sangat kuat dengan waktu pendinginan, baik menggunakan *cabinet dryer* ($r=0,9196$) maupun *tunnel dryer* ($r=0,9801$). Aktivitas antioksidan (IC50), *cabinet dryer* menunjukkan korelasi kuat ($r=0,6465$) terhadap waktu pendinginan, namun korelasi pada *tunnel dryer* sangat lemah ($r=0,2851$). Uji organoleptik memperlihatkan bahwa lama dan jenis pendinginan hanya memberikan pengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$) terhadap atribut warna dan rasa.

Kata Kunci : Biji kurma, pendinginan, *cabinet dryer*, *tunnel dryer*, kadar air, aktivitas antioksidan, uji organoleptik, korelasi sederhana.

ABSTRACT

CORRELATION OF DRYING TIME IN DIFFERENT TYPES OF DRYERS ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY AND MOISTURE CONTENT OF POWDERED DATE SEEDS (Phoenix dactylifera L.)

By

NAJMI FATHUL ZAHRA

NPM : 213020104

(Department of Food Technology)

The purpose of this study was to determine the correlation between drying time using different types of dryers (cabinet dryer and tunnel dryer) on the antioxidant activity and moisture content of powdered date seeds using simple linear correlation and Analysis of Variance (ANOVA). Drying was carried out at a temperature of 60°C with time variations from 1.5 hours to 9 hours.

This study examined the correlation of drying type (cabinet dryer and tunnel dryer) and drying duration (1.5 to 9 hours) at a temperature of 60°C on the quality of date seed powder. The results indicated that the moisture content showed a very strong correlation with drying time, both when using the cabinet dryer ($r=0.9196$) and the tunnel dryer ($r=0.9801$). For antioxidant activity (IC₅₀), the cabinet dryer showed a strong correlation ($r=0.6465$) with drying time, whereas the correlation for the tunnel dryer was very weak ($r=0.2851$). The organoleptic test showed that the duration and type of drying only had a significant effect ($F_{count} > F_{table}$) on the attributes of color and taste. rocess does not significantly affect the overall quality of the date seeds.

Keywords: *Date seeds, drying, cabinet dryer, tunnel dryer, moisture content, antioxidant activity, organoleptic test, simple correlation.*

**KORELASI WAKTU PENGERINGAN PADA JENIS PENGERING YANG
BERBEDA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR AIR
BIJI KURMA BUBUK (*Phoenix dactylifera L.*)**

Oleh :

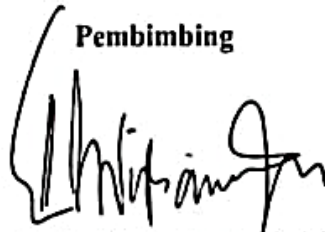
**NAJMI FATHUL ZAHRA
21.30.20.104
(Program Studi Teknologi Pangan)**

**Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

Menyetujui,

Tanggal

Pembimbing



(Dr. Tantan Widianegara, S.T., M.T)

**KORELASI WAKTU PENDINGINAN PADA JENIS PENDING YANG
BERBEDA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR AIR
BIJI KURMA SERBUK (*Phoenix dactylifera L.*)**

Oleh :

NAJMI FATHUL ZAHRA

21.30.20.104

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a horizontal line and a small flourish.

(Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T.)

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Fakultas dan Universitas, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Universitas Pasundan. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kaidah ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Sitasi hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat di tulis dalam Bahasa Indonesia sebagai berikut :

Zahra, N, F. (2025). Korelasi Waktu Pengeringan Pada Jenis Pengering Yang Berbeda Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kadar Air Biji Kurma Serbuk (*Phoenix dactylifera L*), Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Pasundan.

Dan dalam Bahasa Inggris sebagai berikut :

Zahra, N, F. (2025). Correlation Of Drying Time In Different Types Of Dryers On The Antioxidant Activity And Moisture Content Of Powdered Date Seeds (*Phoenix dactylifera L*), *Bachelor's Thesis*, Universitas Pasundan.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tugas akhir haruslah seizin Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“KORELASI WAKTU PENGERINGAN PADA JENIS PENGERING YANG BERBEDA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR AIR BIJI KURMA SERBUK (*Phoenix dactylifera L.*)”**

Berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan Tugas Akhir, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Tantan Widiantera, S.T., M.T., selaku pembimbing utama yang telah memberikan perhatian, bimbingan, dan pengarahan selama penulis melakukan penyusunan Tugas Akhir
2. Rini Triani, S.Si., M.Sc., Ph.D., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir
3. Dr. Ira Endah Rohima, S.T., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukkan dalam penyusunan Tugas Akhir dan juga selaku Sekretaris Prodi Teknologi Pangan
4. Jaka Rukmana, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan
5. Rizal Maulana Ghaffar, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

6. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan beserta kasih dan sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
7. Kepada Rifaldi Pratama Putra yang telah memberikan bantuan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
8. Teman – teman saya Delvy, Nabilla, Sabil, dan Naura yang telah mendukung dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
9. Kepada teman-teman SMA saya khususnya Zabra, Gipe dan Hiera yang telah mengisi masa perkuliahan saya dan juga selalu kebersamai saya saat ini
10. Kepada teman SMP saya yaitu Galuh yang selalu kebersamai dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
11. Kepada seluruh Asisten Laboratorium Pengetahuan Bahan Pangan khususnya asisten 21 yaitu apri, ameng dan yaya yang selalu kebersamai dan memberi semangat hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
12. Kepada seluruh rekan-rekan PMTP (Perpustakaan Mahasiswa Teknologi Pangan) yang selalu mendukung, memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir

Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan dengan balasan yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Untuk itu penulis membuka diri terhadap kritik dan saran-saran yang membangun.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Kerangka Pemikiran	4
1.6. Hipotesis Penelitian	8
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Buah kurma (<i>Phoenix dactylifera L.</i>)	9
2.2. Biji Kurma	11
2.3. Pengeringan.....	12
2.4. Alat Pengering	14
2.4.1. Alat Pengering <i>Cabinet Dryer</i>	15
2.4.2. Alat Pengering <i>Tunnel Dryer</i>	17
2.5. Antioksidan	19
2.6. Korelasi.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1. Bahan dan Alat	24
3.1.1. Bahan.....	24
3.1.2. Alat.....	24
3.2. Metode Penelitian	24

3.2.1. Tahap 1 : Persiapan Bahan Baku.....	24
3.2.1.1. Tujuan.....	24
3.2.1.2. Pelaksanaan	25
3.2.2. Tahap 2 : Analisis Biji Kurma Serbuk.....	28
3.2.2.1. Tujuan.....	28
3.2.2.2. Pelaksanaan	28
3.2.2.3. Pengujian	30
3.3. Prosedur Penelitian	33
3.4. Jadwal Pelaksanaan Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Penelitian Tahap I.....	37
4.2. Penelitian Tahap II	39
4.2.1.Respon Kimia.....	39
4.2.2.Respon Organoleptik.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Kurma	12
Tabel 2. Kekuatan hubungan antara kedua variabel.....	21
Tabel 3. Layout data regresi linear sederhana	27
Tabel 4. Hubungan variabel X terhadap respon (Y)	28
Tabel 5. Kekuatan hubungan antara kedua variabel.....	29
Tabel 6. Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	36
Tabel 7. Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer.....	41
Tabel 8. Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer	43
Tabel 9. Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer	46
Tabel 10. Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer.....	48
Tabel 11. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Pada Jenis Pengering Cabinet Dryer.....	52
Tabel 12. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Pada Jenis Pengering Tunnel Dryer	52
Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Pada Jenis Pengering Cabinet Dryer.....	56
Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Ras Pada Jenis Pengering	56
Tabel 15. Parameter Aktivitas Penangkap Radikal Bebas	66
Tabel 16. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Penelitian	70
Tabel 17. Kebutuhan Biaya Analisis Penelitian	70
Tabel 18. Hasil Analisis Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengeringan Cabinet Dryer.....	73
Tabel 19. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer	74
Tabel 20. Pengolahan Data Regresi Linier Kadar Air Biji Kurma Pengering Cabinet Dryer.....	74
Tabel 21. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer	77
Tabel 22. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer	78
Tabel 23. Pengolahan Data Regresi Linier Kadar Air Biji Kurma Pengering Tunnel Dryer	79
Tabel 24. Data Analisis Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Dengan Waktu Pengeringan 1,5 Jam.....	83
Tabel 25. Nilai IC50 Pada Sampel Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer.....	89
Tabel 26. Nilai IC50 Pada Sampel Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer .	97
Tabel 27. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Warna Pengulangan I	101

Tabel 28. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Warna Pengulangan II.....	102
Tabel 29. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Warna	103
Tabel 30. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna.....	104
Tabel 31. Uji Lanjut Duncan Pengujian Organoleptik Atribut Warna	105
Tabel 32. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna	106
Tabel 33. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aroma Pengulangan I	108
Tabel 34. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aroma Pengulangan II	109
Tabel 35. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Aroma	110
Tabel 36. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma	111
Tabel 37. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Rasa Pengulangan I.....	113
Tabel 38. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Rasa Pengulangan II	114
Tabel 39. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Rasa.....	115
Tabel 40. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa	116
Tabel 41. Uji Lanjut Duncan Pengujian Organoleptik Atribut Rasa.....	117
Tabel 42. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa	118
Tabel 43. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aftertaste Pengulangan I.....	120
Tabel 44. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aftertaste Pengulangan II	121
Tabel 45. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Aftertaste.....	122
Tabel 46. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Aftertaste	123
Tabel 47. Tabel Kesimpulan Analisis	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produksi Kopi pada Tahun 2024 menurut Badan Pusat Statistik.....	1
Gambar 2. Buah Kurma	10
Gambar 3. Biji Kurma.....	11
Gambar 4. Cabinet Dryer	17
Gambar 5. Tunnel Dryer	18
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Biji Kurma Serbuk dengan Metode Pengeringan Cabinet Dryer dan Tunnel Dryer	35
Gambar 7. Biji kurma yang telah di cuci	37
Gambar 8. Biji kurma dikeringkan dengan jenis pengering yang berbeda (<i>cabinet dryer</i> dan <i>tunnel dryer</i>)	37
Gambar 9. Biji kurma yang telah disangrai	38
Gambar 10. Biji kurma yang di giling menggunakan mesin grinder	38
Gambar 11. Grafik Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer	42
Gambar 12. Grafik Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering <i>Tunnel Dryer</i>	44
Gambar 13. Grafik Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer	47
Gambar 14. Grafik Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer	49
Gambar 15. Sampel Atribut Warna Biji Kurma Serbuk.....	53
Gambar 16. Biji Kurma yang telah dilakukan pencucian	71
Gambar 17. Pengeringan Biji Kurma.....	71
Gambar 18. Biji kurma yang telah dilakukan Proses Roasting.....	72
Gambar 19. Penggilingan Biji Kurma setelah dilakukan Proses Roasting	72
Gambar 20. Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer	76
Gambar 21. Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer	81
Gambar 22. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 1,5 Jam.....	83
Gambar 23. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 3 Jam.....	84
Gambar 24. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 4,5 Jam.....	85
Gambar 25. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 6 Jam.....	86
Gambar 26. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 7,5 Jam.....	87

Gambar 27. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 9 Jam.....	88
Gambar 28. Gambar Grafik IC50 Biji Kurma Serbuk dengan Pengering Cabinet Dryer.....	89
Gambar 29. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 1,5 Jam.....	91
Gambar 30. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 3 Jam.....	92
Gambar 31. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 4,5 Jam.....	93
Gambar 32. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 6 Jam.....	94
Gambar 33. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 7,5 Jam.....	95
Gambar 34. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer Waktu Pengeringan 9 Jam.....	96
Gambar 35. Gambar Grafik IC50 Biji Kurma Serbuk dengan Pengering Tunnel Dryer.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

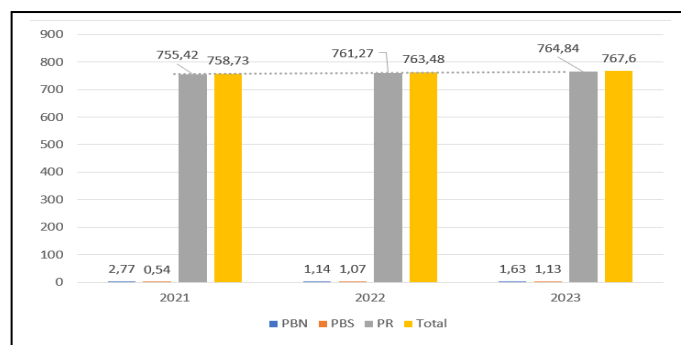
Lampiran 1. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Williams, 1995)	65
Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji, dkk, 1998)	67
Lampiran 3. Formulir Uji Organoleptik (Uji Mutu Hedonik).....	68
Lampiran 4. Rincian Biaya	70
Lampiran 5. Persiapan Bahan Baku Tahap I	71
Lampiran 6. Analisis Penelitian Tahap II	73
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	125

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian dan minuman paling populer di dunia. Kopi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari gaya hidup masyarakat Indonesia, tercermin dari peningkatan konsumsi yang signifikan dari tahun ke tahun. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa produksi kopi di Indonesia mencapai sekitar 767,6 ton pada tahun 2023, menunjukkan potensi besar komoditas ini dalam perekonomian nasional (Badan Pusat Statistik, 2024). Sejalan dengan produksi, konsumsi kopi domestik juga terus meningkat seiring dengan menjamurnya kedai kopi dan inovasi produk berbasis kopi.



Gambar 1. Produksi Kopi pada Tahun 2024 menurut
Badan Pusat Statistik
(Badan Pusat Statistik, 2024)

Di sisi lain, Indonesia, sebagai negara dengan mayoritas penduduk muslim menghasilkan limbah biji kurma yang cukup besar, diasumsi dari keseluruhan impor buah kurma di Indonesia pada tahun 2006 sebanyak 50% digunakan sebagai bahan baku indsutri pengolahan buah kurma sehingga di dapatkan 6.650.000 kg

komoditi buah kurma yang digunakan sebagai bahan baku industry pengelolaan buah kurma (setiyono, 2011).

Pemanfaatan limbah biji kurma akan menjadikan suatu produk yang berkualitas dan bernilai gizi, sehingga bermanfaat untuk masyarakat. Biji kurma mengandung banyak karbohidrat, protein, serat, vitamin dan lemak yang cukup tinggi (Yusuf, 2021). Berbagai penelitian ilmiah telah membuktikan bahwa biji kurma mengandung senyawa bioaktif yang berlimpah, termasuk antioksidan kuat seperti fenolik dan flavonoid (Al-farsi&Lee, 2008). Pemanfaatan limbah biji kurma sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan kopi tidak hanya berpotensi mengurangi masalah lingkungan akibat limbah, tetapi juga menciptakan produk inovatif dengan nilai fungsional tambahan.

Kurma *Golden Valley* adalah salah satu varietas kurma yang paling umum dan mudah ditemukan di pasar Indonesia. Ketersediannya yang luas menjamin pasokan bahan baku yang konsisten pada pengembangan produk di masa depan. Popularitasnya juga mengindikasikan penerimaan konsumen yang baik, yang dapat menjadi keuntungan jika produk kopi biji kurma ini dikembangkan lebih lanjut (Yusuf, 2021).

Kurma *Golden Valley* dikenal memiliki ukuran biji yang relatif konsisten dan struktur yang memungkinkan untuk proses pengolahan seperti pengeringan dan penggilingan menjadi bubuk. Jenis kurma secara umum termasuk khalas telah terbukti mengandung nutrisi penting dan senyawa bioaktif seperti senyawa antioksidan (Setiyono, 2011).

Proses pengolahan kopi berbahan biji kurma melibatkan beberapa tahapan, diantaranya adalah pembersihan, pengeringan, penyangraian, dan penggilingan. Tahap pengeringan memegang peranan krusial dalam menentukan kualitas dan stabilitas senyawa bioaktif dalam produk akhir. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam biji kurma hingga batas aman untuk penyimpanan dan pengolahan lebih lanjut, sekaligus mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas enzim yang merusak (Fellows, 2009).

Namun kondisi pengeringan yang tidak tepat, seperti suhu yang terlalu tinggi atau waktu pengeringan yang terlalu lama, dapat berdampak bahaya terhadap kandungan

senyawa antioksidan yang sensitif terhadap panas. Degradasi senyawa antioksidan selama proses pengeringan dapat mengurangi potensi manfaat kesehatan dari kopi berbahan biji kurma (Yusuf, 2021). Oleh karena itu, optimasi waktu pengeringan menjadi sangat penting untuk mempertahankan kualitas dan kandungan antioksidan yang optimal dalam produk akhir.

Berbagai metode pengeringan, seperti pengeringan matahari, pengeringan oven dengan suhu terkontrol memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal efisiensi, biaya, dan pengaruhnya terhadap kualitas produk (Wirakartakusumah, 1992). Pemilihan jenis dan kondisi pengeringan yang tepat akan sangat mempengaruhi aktivitas senyawa antioksidan dalam kopi berbahan biji kurma.

Antioksidan berperan penting dalam menangkal radikal bebas dalam tubuh, yang dapat menyebabkan berbagai penyakit berbahaya. Oleh karena itu, mempertahankan kandungan antioksidan dalam produk kopi berbahan dasar biji kurma selama proses pengolahan menjadi krusial. Suhu pengeringan yang berbeda dan lama waktu pengeringan dapat memberikan dampak signifikan terhadap kualitas dan kandungan senyawa aktif dalam bahan pangan (Majumdar, 2007). Secara tradisional, pengeringan menggunakan sinar matahari (penjemuran) merupakan metode yang umum digunakan karena sederhana dan murah. Namun, metode ini memiliki beberapa kelemahan seperti waktu pengeringan yang lama, risiko kontaminasi, dan kurangnya kontrol terhadap suhu dan kelembapan.

Sebagai alternatif, metode pengeringan mekanis seperti *cabinet drying* (pengering *cabinet*) dan *tunnel drying* (pengering terowongan) memberikan kontrol yang lebih baik terhadap parameter pengeringan seperti suhu, kecepatan udara dan waktu. *Cabinet drying* menggunakan udara panas yang dialirkan dalam ruang tertutup, sementara *tunnel drying* melibatkan pergerakan bahan melalui terowongan dengan aliran udara panas yang terkontrol. Perbedaan dalam mekanisme dan kondisi pengeringan ini berpotensi mempengaruhi aktivitas antioksidan yang terkandung dalam biji kurma selama proses pengolahan.

1.2. Identifikasi masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu bagaimana korelasi waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi waktu pengeringan pada alat pengering yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sarana Referensi dan informasi dalam bidang teknologi pangan khususnya mengenai korelasi proses pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dalam bahan pangan alternatif seperti biji kurma serbuk.
2. Pemanfaatan biji kurma menjadi produk bernilai ekonomi tinggi, yaitu biji kurma serbuk dengan kandungan antioksidan.
3. Diversifikasi produk kopi dengan bahan alternatif yaitu biji kurma.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Barus (2021) menunjukkan bahwa lama pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, dan nilai organoleptik (rasa, aroma, dan warna) pada bubuk kopi. Nilai rendemen semakin menurun dengan semakin meningkatnya lama pengeringan. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya lama pengeringan maka jumlah air yang terdapat pada jaringan biji kopi akan semakin menurun sehingga rendemen bubuk kopi yang dihasilkan menurun. Menurut Taib (1988) menyatakan penurunan kandungan air pada bahan akan menyebabkan berat

bahan tersebut semakin menurun, sehingga rendemen yang dihasilkan semakin menurun pula.

Oven pengering dengan dual heater berdaya guna menghasilkan mutu biji kopi kering dengan dua tahapan pengeringan dapat mencapai kadar air lebih kecil dari 12,5% dengan suhu pengering yang digunakan 60°C dan lama waktu pengeringan 9 jam (Silaban, 2020).

Pemanfaatan limbah biji kurma akan menjadikan suatu produk yang berkualitas dan bernilai gizi, sehingga bermanfaat untuk kalangan masyarakat. Apalagi biji kurma mengandung banyak karbohidrat, protein, serat, vitamin, dan lemak yang cukup tinggi. Menurut Setiyono (2011), biji kurma mengandung 71,9 %- 73,4% karbohidrat, 5% - 6,3 % protein, dan 9,9% –13, 5% lemak. Selain terdapat kandungan seperti yang dijelaskan sebelumnya, biji kurma juga mengandung minyak sebesar 9,0 g/100 g dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, kosmetik, dan farmasi (Siregar dkk, 2018).

Biji kurma banyak mengandung antioksidan, karena mengandung senyawa fenolik, yang diduga dapat menurunkan radikal bebas. Biji kurma juga mengandung vitamin C, senyawa polifenol dan flavonoid dan tidak mengandung kafein. Menurut Ahmad (2013) membahas bahwa minuman kopi biji kurma tersebut bisa memberikan tenaga untuk orang yang meminumnya.

Pemanfaatan biji kurma sebagai bahan baku utama untuk memproduksi kopi yang belum banyak ditemukan di Indonesia, biji kurma itu sendiri dapat memberikan nilai gizi yang lebih baik lagi sehingga dapat menciptakan produk pangan yang sehat dan lebih alami lagi. Di negara Arab, biji kurma diolah menjadi minuman kopi yang tidak mengandung kafein (Siregar dkk, 2018).

Aktivitas antioksidan pada teh celup cascara mengalami penurunan seiring dengan semakin lamanya waktu pengeringan. Hal ini sesuai dengan pendapat Husni et al. (2014) yang menyatakan bahwa pemanasan yang cukup lama dapat menurunkan aktivitas antioksidan dikarenakan antioksidan akan rusak oleh panas dan pemasakan. Semakin tinggi suhu dan lama pengeringan mengakibatkan senyawa

metabolism sekunder yang bertindak sebagai antioksidan menjadi rusak. Selain proses pengeringan, lama pelayuan juga mempengaruhi aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumaningrum et al. (2013) yang menyatakan bahwa semakin lama proses pelayuan akan menurunkan aktivitas antioksidan teh akibat teroksidasinya beberapa senyawa karena aktivitas enzim. Aktivitas antioksidan pada teh cascara dipengaruhi oleh kandungan asam klorogenat tinggi yang terdapat pada kulit kopi. Hal ini sesuai dengan pendapat Farah et al. (2000) yang menyatakan bahwa asam klorogenat merupakan komponen fenol utama dalam buah kopi yang memiliki konsentrasi tinggi yaitu 90% dari total fenol, dimana asam klorogenat dibentuk dari asam kafeat dan asam quinat. Senyawa polifenol yang ada pada limbah kulit kopi adalah asam hidroksimat, flavonol, antosianin, katekin, epikatekin, runin, tanin dan asam ferulat (Equivel dan Jimenez, 2012). Antioksidan pada tubuh berfungsi untuk membantu menangkal efek pengrusakan oleh senyawa radikal bebas seperti kanker, diabetes dan penurunan respon tubuh, semakin tinggi kandungan antioksidan dalam bahan pangan maka semakin baik bagi tubuh.

Kandungan senyawa bioaktif pada suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh metode pengeringan (Utomo dkk, 2009). Pujiastuti dan Saputri (2019), melaporkan bahwa strategi pengeringan menyebabkan perbedaan yang bermakna terhadap aktivitas antioksidan pada buah parijoto (*Medinilla speciose*). Hasil riset menyatakan bahwa metode pengeringan oven mempunyai aktivitas antioksidan tertinggi dengan IC50 sebesar 33,75 µg/ml. Perbedaan metode pengeringan akan mengakibatkan perbedaan kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidannya. Hal ini perlu diteliti, karena hingga saat ini belum ada yang melaporkan tentang dampak dari variasi pengeringan pada kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan herba suruhan.

Variasi metode pengeringan seperti pengeringan sinar matahari langsung, diangin-anginkan maupun menggunakan oven memiliki kelebihan dan kekurangan yang dapat mempengaruhi senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan pada tanaman tertentu (Bernard dkk, 2014). Pengeringan menggunakan oven lebih efektif karena akan terjadi penurunan kadar air yang sangat besar pada simplisia dalam waktu

singkat. Namun pemakaian suhu tinggi dapat menyebabkan peningkatan biaya produksi (Winangsih dan Parman, 2013). Sementara pengeringan dengan dianginkan dianggap lebih murah serta kestabilan senyawa fitokimia dalam tanaman tetap terjaga namun tidak efisien dalam segi waktu (Winangsih dan Parman, 2013). Pengeringan dengan sinar matahari langsung juga dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yang disebabkan oleh sinar ultraviolet (Winangsih dan Parman, 2013). Oleh karena itu, diperlukannya strategi metode pengeringan yang tepat sehingga didapatkan simplisia yang mempunyai kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan yang tinggi.

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan penambahan larutan DPPH dengan ekstrak biji kurma, diinkubasi selama 30 menit dalam keadaan tertutup di tempat gelap. Aktivitas antioksidan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu cahaya, oksigen dan pH, sedangkan radikal DPPH peka terhadap cahaya, oksigen dan pH, tetapi bersifat stabil (Giuliana et al., 2015).

Sebagian besar *cabinet dryer* bekerja berdasarkan prinsip konveksi udara panas. Udara panas dipanaskan di luar ruang pengering dan kemudian dihembuskan ke dalam kabinet, mengalir melalui produk yang dikeringkan. Perpindahan panas terjadi dari udara ke permukaan produk, dan kemudian dari permukaan ke bagian dalam produk melalui konduksi (Arun, 2014).

Berdasarkan arah aliran produk dan aliran udara pengering tipe tunnel dryer terdiri dari dua jenis, yaitu *counterflow* tunnel dan *parallel-flow* tunnel. Kecepatan pengeringan pada awal operasi sangat tinggi dalam *parallel-flow* tunnel, tetapi pada tahap akhir operasi kecepatannya sangat rendah. Perbedaan kecepatan pengeringan pada berbagai tahap operasi pengeringan akan menyebabkan perbedaan mutu produk. Produk yang dikeringkan dengan *parallel-flow* tunnel lebih Kamba karena tekanan akibat penyusutan volume akan membuka retakan dan celah internal dan hanya dikeringkan dengan *counter flow* karena suhu sedikit lebih rendah selama 2/3 waktu akhir pengeringan (Winangsih, 2013).

Senyawa antioksidan, terutama polifenol, antosianin, dan vitamin C (asam askorbat), dikenal sensitif terhadap suhu tinggi. Pemanasan dapat menyebabkan perubahan struktural, oksidasi, atau isomerisasi yang mengurangi aktivitas antioksidannya. Senyawa fenolik, yang merupakan golongan antioksidan yang luas, juga dapat terdegradasi oleh panas. Meskipun beberapa senyawa fenolik mungkin lebih stabil daripada yang lain, pemanasan ekstrem atau berkepanjangan dapat mengurangi kandungannya (Al farsi, 2008).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah diuraikan diduga waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda berkorelasi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di laboratorium Penelitian Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Jalan Setiabudi No. 195 Bandung dengan waktu penelitian bulan Juni 2025 sampai bulan Agustus 2025.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Buah Kurma, (2) Biji Kurma, (3) Pengeringan, (4) Alat Pengering, (5) Antioksidan, (6) Korelasi.

2.1. Buah kurma (*Phoenix dactylifera* L.)

Kurma atau *Phoenix dactylifera* L. berasal dari india dan Afrika Utara, pengembangan kurma 8000 tahun lalu di sekitar Sungai Jordan dan laut mati sampai ke irak. Kurma diperkenalkan pertama kali di amerika pada abad ke-18 oleh misionaris Spanyol, kemudian dikembangkan di California dan Mexico (Afrianti, 2010).

Menurut Afrianti (2010), Buah kurma dikelompokkan tiga jenis kulit yaitu kurma kulit lembek (agak basah), agak kering dan kering tergantung pada kadar air dalam kurma. Kurma yang paling terkenal adalah varietas Medjool dari Marocco, kurma ini jenis agak kering, ukurannya lebih besar dan berflavor.

Buah kurma terkenal mengandung banyak vitamin dan mineral juga karbohidrat yang tinggi. Kurma juga mengandung tanin yang berfungsi sebagai anti-inflamasi dan zat besi serta kalium yang berfungsi sebagai penetral asam pada tubuh manusia (Arti dkk., 2017). Menurut (Niazi dkk, 2017) urutan taksonomi buah kurma dapat dilihat sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Liliopsida</i> (Berkeping satu/monokotil)
Subkelas	: <i>Arecidae</i>
Ordo	: <i>Arecales</i>

Famili : *Arecaceae/Palmae* (Suku pinang-pinangan)

Genus : *Phoenix*

Spesies : *Phoenix dactyfera L.*

Buah kurma mengandung karbohidrat (44-88% total gula), 0,2-0,5% lemak, 6,4-11,5% serat pangan (*dietary fibre*), 2,3-5,6% protein dan beberapa vitamin antara lain vitamin A, tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin dan vitamin E (Satuhu, 2010). Buah kurma juga mengandung mineral seperti selenium, kalium, magnesium, flourin dan seng (Arti dkk, 2017). Berikut ini merupakan gambar dari buah kurma seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Buah Kurma
(Kompas, 2022)

Dalam konteks pasar komersial, penamaan varietas kurma seringkali membingungkan. Selain nama botani yang spesifik (misalnya “Medjool”. “Deglet Noor”, “Bahri”, “Sukkary”, “Safawi”), seringkali ditemukan nama-nama komersial atau deskriptif seperti “*Golden Valley*”, “*Premium Select*”, “*Royal Dates*”, dll. Nama-nama tersebut biasanya digunakan untuk tujuan pemasaran dan tidak merujuk pada varietas Tunggal secara botani (Afrianti, 2010).

Istilah “*Golden Valley*” merujuk pada kurma yang memiliki karakteristik visual keemasan atau coklat muda, tekstur yang lembut namun tidak terlalu basah, dan rasa manis yang dominan. Kurma dengan karakteristik “*Golden Valley*” seringkali dikaitkan dengan kualitas premium (Afrianti, 2010). Meskipun spesifikasi “*Golden Valley*” tidak merujuk pada varietas botani tertentu, manfaat kesehatan kurma secara umum berlaku. Kurma yang termasuk “*Golden Valley*” merupakan sumber

nutrisi yang padat energi dan mudah dicerna. Kandungan gula alami yang tinggi membuat kurma menjadi sumber energi yang cepat dan efektif sebagai camilan penambah energi (Chandrasekaran, 2013). Serat dalam kurma mendukung kesehatan pencernaan, mencegah sembelit, dan dapat membantu mengukur kadar gula darah serta kolesterol (Vayalil, 2012). Kurma mengandung berbagai antioksidan seperti flavonoid, karotenoid, dan asam fenolik yang melawan radikal bebas, mengurangi stres oksidatif, dan berpotensi menurunkan risiko penyakit kronis (Zhang et al., 2021).

2.2. Biji Kurma

Biji kurma merupakan biji dengan satu lembaga (monokotil). Ciri-ciri tumbuhan biji dengan satu Lembaga adalah memiliki biji Tunggal karena hanya memiliki satu daun Lembaga, berakar serabut, tulang daun sejajar dan berbentuk pita. Biji kurma tidak memiliki aroma atau tidak berbau dan memiliki rasa hambar yang sedikit pahit. Umumnya biji kurma memiliki warna cokelat terang dan coklat gelap (Hamada et al., 2002).



Gambar 3. Biji Kurma
(Kompas, 2022)

Penelitian Al-farsi (2008) menyebutkan bahwa biji kurma mengandung total fenolik dan antioksidan berturut-turut sebesar 3942 mg /100 gram dan 80400 mg /100 gram. Almana dan Mahmoud (2004) menyatakan bahwa komponen biji kurma yaitu 10% dari buah kurma, biji kurma berpotensi digunakan sebagai bahan pangan bagi manusia.

Berikut beberapa data analisis kandungan yang terdapat pada biji kurma :

Tabel 1.Komposisi Kimia Biji Kurma

No.	Zat Gizi	Hasil Kandungan (%)
1.	Kadar air	4,43
2.	Kadar abu	1,20
3.	Kadar protein	9,00
4.	Kadar lemak	7,39
5.	Kadar Gula	16,40

Sumber : Monografi Desa Sidomukti Tahun 2021

2.3.Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pengurangan kadar air bahan padat sampai batas tertentu sehingga bahan tersebut bebas terhadap serangan mikroorganisme, enzim dan insekta yang merusak. Secara lebih luas, pengeringan merupakan proses yang terjadi secara *stimulant* (serempak) antara perpindahan panas dari udara pengeringan ke bahan yang dikeringkan dan terjadi penguapan air dari bahan yang dikeringkan. Pengeringan dapat terjadi karena adanya perbedaan kelembapan (*humidity*) antara udara kering dengan bahan yang dikeringkan (Wirakartakusumah, 1992).

Tahapan pada proses laju pengeringan terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu tahap A-B yaitu “*Settling Down*” terjadi selama kondisi permukaan bahan menuju keseimbangan dengan udara pengering. Tahap B-C yaitu sebagai periode kecepatan konstan dan permukaan bahan mulai mengering. Tahap C-D yaitu pengeringan dengan kecepatan konstan berjalan hingga dicapai keadaan dimana kecepatan pergerakan air dan dalam bahan ke permukaan berkurang sehingga permukaan mulai mengering. Pada titik C kecepatan pengeringan mulai berkurang dan periode kecepatan berkurang (*Falling rate period*) mulai. Dari titik C suhu permukaan mulai meningkat dan terus meningkat sejalan dengan berlangsungnya pengeringan. Periode kecepatan berkurang ini sering terdiri dari dua bagian, dikenal sebagai

periode kecepatan pertama dan kedua. Pada titik E perlahan-lahan penguapan bergerak ke dalam bahan padat tidak lagi dipermukaan dan kecepatan pengeringan terus berkurang semakin jauh (Wirakartakusumah, 1992).

Menurut wirakartakusumah (1992), faktor yang mempengaruhi laju pengeringan dilihat dari faktor internal (sifat bahan, ukuran, unit pemuatan) dan faktor eksternal (depresi bola basah, suhu udara, kecepatan aliran udara) diantaranya :

1. Sifat bahan, sifat bahan yang dimaksud adalah komposisi kimia dan struktur fisik bahan berpengaruh terhadap tekanan uap air dalam keseimbangan dan difusivitas air dalam bahan tersebut pada suhu tertentu.
2. Ukuran, ukuran merupakan kecepatan pengeringan lempengan basah yang tipis berbanding terbalik dengan kuadrat ketebalannya, jadi jika potongan bahan pangan dengan tebal satu pertiga dari semula dikeringkan akan mengalami pengeringan yang sama dengan kecepatan 9 kali kecepatan asalnya. Oleh karena itu, waktu pengeringan dapat dipersingkat dengan pengurangan ukuran bahan yang dikeringkan.
3. Unit pemuatan, dalam beberapa hal penambahan muatan bahan basah pada rak pengeringan dengan meningkatkan ketebalan potongan bahan, sehingga akan mengurangi kecepatan pengeringan.
4. Depresi bola basah, depresi bola basah merupakan perbedaan suhu udara yang melewati nol, berarti udara jenuh dan tidak akan terjadi pengeringan. Jika depresi bola basah besar, maka potensial pengeringan tinggi dan kecepatan pengeringan pada tahap awal maksimum.
5. Suhu udara, jika depresi bola basah dijaga konstan pada berbagai suhu bola basah, kecepatan pengeringan tahap awal hamper sama. Tahap selanjutnya, kecepatan akan bertambah tinggi pada suhu udara yang lebih tinggi karena pada kadar air yang rendah pengaruh penguapan terhadap pendinginan udara dapat diabaikan dan pada suhu bahan mendekati suhu udara. Distribusi air dalam bahan yang mempengaruhi kecepatan pengeringan pada tahap ini akan bertambah cepat dengan meningkatnya suhu.

6. Kecepatan aliran udara, laju pengeringan bahan seperti halnya pada penguapan dari permukaan air tergantung kecepatan udara yang melewati bahan. Pengaruh perbedaan kecepatan sangat nyata pada kecepatan udara beberapa ratus kaki per menit. Peningkatan kecepatan udara pada kisaran 1000 kaki per menit lebih kecil sekali pengaruhnya terhadap laju pengeringan.

Bahan pangan yang dikeringkan umumnya mempunyai nilai gizi yang lebih rendah dibandingkan bahan segarnya. Efek lainnya adalah terjadinya *Case Hardening* yaitu suatu keadaan dimana bagian luar atau permukaan bahan basah kering sedangkan bagian dalamnya masih basah. Suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menyebabkan bagian permukaan cepat mengering dan menjadi keras sehingga menghambat penguapan air (Winarno, 1993). Cara pencegahannya harus dilakukan pengendalian kondisi pengeringan atau diatur suhunya sesuai bahan yang akan dilakukan pengeringan (Wirakartakusumah, 1992).

2.4. Alat Pengering

Alat pengering merupakan suatu alat yang digunakan untuk menurunkan kadar air (mengeringkan) dari suatu produk yang kadar air awalnya relatif tinggi, yaitu antara 70-96% menjadi 8-14%. Bahan yang digunakan dalam alat pengering menggunakan pemanas berbahan bakar gas atau minyak tanah yang di dalamnya terdapat kipas angin. Mekanisme alat pengering yaitu udara dipanaskan oleh pemanas kemudian ditiupkan ke produk yang dikeringkan sehingga produk yang diletakkan di dalamnya akan menjadi kering (Yuliyantika, 2022).

Berdasarkan sumber energi panasnya, pengeringan dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu pengeringan alami dan pengeringan buatan. Pengeringan alami (*sun drying*) merupakan pengeringan yang memanfaatkan sumber panas dari alam yaitu sinar matahari. Pengeringan buatan (*artificial drying*) merupakan pengeringan yang sumber panasnya dari alat pengering, baik dengan sumber energi listrik ataupun yang lainnya (Dwiari, dkk, 2008).

Menurut Geankoplis (1993), metode dan proses pengeringan dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara yang berbeda. Proses pengeringan dapat dikelompokkan sebagai :

- Pengeringan *batch* adalah pengeringan dimana bahan yang dikeringkan dimasukkan ke dalam alat pengering dan didiamkan selama waktu yang ditentukan.
- Pengeringan *continue* adalah pengeringan dimana bahan basah masuk secara sinambung dan bahan kering keluar secara sinambung dari alat pengering.

Pengering dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe, yaitu pengering konveksi udara, pengering vacum dan pengering drum atau rol. Pada pengering konveksi udara, udara yang telah dipanaskan dihembus agar mengenai (kontak dengan) bahan pangan dan mensuplai panas yang dialirkan untuk penguapan. Pengeringan ini bisa digunakan untuk produk berbentuk polongan maupun cairan atau puree. Kelompok yang disebut meliputi pengeringan kabinet, pneumatic (*air-lift*), terowongan/*tunnel* dan konveyor (Wirakartakusumah, 1992).

2.4.1. Alat Pengering *Cabinet Dryer*

Pengeringan *cabinet* dapat dikelompokkan sebagai pengering *batch*, biasanya ditunjukan untuk operasi pengeringan dengan skala ukurannya mulai dari skala laboratorium yang dapat diletakkan diatas sampai kaparitas besar 1 ton atau lebih bahan basah setiap *batch*. Sistem pengeringan tipe ini disebut juga "*tray dryer*" karena biasanya menggunakan talam atau rak penampung sebagai penyangga bahan yang akan dikeringkan dengan udara panas dalam ruang tertutup. Pengeringan ini terdiri dari struktur rangka dimana dinding, atap dan alas diisolasi untuk tidak kehilangan panas, dilengkapi dengan kipas angin internal untuk medium pengering (biasanya udara) melalui sistem pemanas mendistribusikan secara merata melalui satu atau beberapa rak yang berisi bahan yang dikeringkan dalam ruang pengering (Wirakartakusumah, 1992).

Komponen-komponen *cabinet dryer* terdiri dari ventilasi masuknya udara, rak bertingkat yang berlubang-lubang dengan ukuran yang disesuaikan dengan bentuk bahan yang dikeringkan, corong dan ventilasi keluarnya udara basah. *Cabinet dryer* tersusun atas rak-rak bertingkat yang bersikulasi panas dan udara melalui blower. Udara panas yang masuk dihembuskan secara zig-zag dan seragam ke segala arah menggunakan blower. Kandungan air pada bahan bersikulasi dengan udara panas dikonversikan menjadi uap air atau udara basah dan bergerak keluar melalui corong atau ventilasi keluarnya udara basah (Mardiah, 2012).

Pada pengeringan *cabinet* yang modern biasanya digunakan pemanas koil uap dengan permukaan luas. Bisa juga udara dipanaskan dengan pembakaran gas secara langsung, atau untuk pengering yang kecil digunakan pemanas listrik. Jumlah panas yang maksimum diperlukan pada tahap awal pengeringan, dimana penguapan dari bahan pangan sangat cepat. Udara dapat disuplai pada suhu tinggi tanpa merusak bahan (Wirakartakusumah, 1992).

Kelebihan dari *cabinet dryer* yaitu modal rendah dan biaya perawatan rendah, fleksibel dalam mengeringkan makanan, pengeringan lebih cepat (Fellows, 2000). Kekurangan dari *cabinet dryer* yaitu produksi dengan skala kecil, pengontrolan aliran udara yang bergerak sehingga bila aliran udara terlalu kencang, menyebabkan aliran turbulen dalam *chamber* yang menghambat pengeringan produk bahan pangan (Mardiah, 2012).



Gambar 4. *Cabinet Dryer*
(Dokumentasi, 2025)

2.4.2. Alat Pengering *Tunnel Dryer*

Pengering *tunnel dryer* atau terowongan pada dasarnya merupakan satu kelompok pengering *batch* tuk-dan-rak yang dioperasikan dalam satu rangkaian sehingga nampak menjadi kontinyu. Berdasarkan arah aliran produk dan aliran udara pengering tipe ini terdiri dari dua jenis, yaitu *conterflow tunnel* dan *parallel-flow tunnel*. Aliran *conterflow tunnel*, udara panas dihembus melalui produk dari ujung dimana produk keluar setelah selesai pengeringan. Sehingga arah aliran udara berlawanan dengan arah gerak produk. Udara yang menyerap dan membawa air dihisap pada ujung terowongan atau sebagian disirkulasikan kembali. Aliran *parallel-flow tunnel* pergerakan produk searah dengan aliran udara dalam terowongan pengering (Wirakartakusumah, 1992).

Pada pengering *parallel-flow tunnel* produk dengan kadar air tinggi dikeringkan pada suhu tinggi sedangkan pada kadar air rendah suhu udara pengering juga rendah. Pada tipe *conterflow* suhu udara pengering tinggi pada saat kadar air rendah. Oleh karena itu, secara keseluruhan efisiensi energi

sistem *parallel-flow* lebih tinggi, tetapi mutu produk kurang baik (Wirakartakusumah, 1992).

Melihat cara mengeringkan dari mesin *tunnel dryer*, sangat cocok untuk aneka buah yang memiliki kadar air tinggi 80-90%. Proses pengeringan cepat, merata dan tidak ada yang ditumpuk saat dikeringkan. Proses pengeringan bisa dilakukan terus-menerus. Pasalnya, alat sudah dilengkapi oleh pengatur suhu otomatis yang tidak perlu repot-repot diawasi terus-menerus, begitu suhu turun, secara otomatis pemanas langsung menyala (Yuliyantika, 2022). Beberapa kelebihan *tunnel dryer* lainnya yaitu memuat kuantitas yang banyak untuk bahan yang dikeringkan dengan waktu yang singkat, menurunkan biaya tenaga kerja, kualitas produk lebih baik, dan efisiensi energi lebih tinggi. Kelemahan *tunnel dryer* yaitu harganya mahal dan pengeringan lebih lama dari *cabinet dryer* (Fellows, 2000).



Gambar 5. *Tunnel Dryer*
(Dokumentasi, 2025)

2.5. Antioksidan

Antioksidan merupakan zat yang bekerja sebagai penahan dan pencegah oksidasi. Antioksidan akan bereaksi dengan radikal bebas dengan memberi elektron membentuk produk yang stabil. Antioksidan yang telah kehilangan elektron tidak akan berubah menjadi radikal baru, karena struktur stabil. Struktur stabil karena pengaruh resonansi, halangan ruang atau besarnya molekul (Boutner et al., 2000).

Mekanisme kerja antioksidan adalah atom oksigen mempunyai empat pasang elektron, karena adanya metabolisme tubuh maka terjadi transfer elektron sehingga berubah menjadi radikal bebas. Untuk memperoleh kembali elektron yang telah diambil maka oksigen akan mengambil elektron-elektron dari molekul lain. Jika radikal bebas dapat mentransfer satu elektron dari molekul pada dinding membran maka akan terbentuk radikal bebas yang baru dan menimbulkan reaksi berantai. Reaksi berantai akan merusak membran sel sehingga menimbulkan berbagai penyakit. Antioksidan dengan susunan molekul radikal bebas dan memutuskan reaksi berantai yang berbahaya.

Pada umumnya beberapa buah-buahan mengandung asam askorbat (vitamin C), β karoten, likopen, polifenol, dan flavonoid (Benavente-Garcia et al., 1997; Ferrari dan Torres, 2003), yang dapat digunakan untuk mencegah dan menyembuhkan penyakit, memelihara kesehatan dan sistem kekebalan tubuh, memperlambat proses penuaan, mengatasi stres, mencegah penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, disfungsi otak, dan katarak (Aruoma, 1998; Peskanich et al., 2000).

Buah-buahan berfungsi sebagai antioksidan (Singh et al., 1996; Leong dan Shui, 2001; Marin et al., 2002). Antioksidan adalah senyawa yang akan bereaksi dengan radikal bebas dengan memberi elektron membentuk produk yang stabil. Antioksidan yang telah kehilangan elektron tidak akan berubah menjadi radikal baru, karena struktur stabil (Lee et al., 2004).

Penyakit degeneratif adalah proses biokimia dalam tubuh yang melibatkan radikal bebas. Radikal bebas menyebabkan kerusakan fungsi sel-sel tubuh sehingga timbul penyakit degeneratif. Radikal bebas yang berlebih akan menginduksi terjadinya

lipid peroksidase, dan merusak sel. Stres oksidatif meningkatkan ketidakseimbangan status antioksidan yang direspon untuk perkembangan penyakit oksidatif dan kardiovaskuler (Ferrari dan Torres, 2003).

Ekstrak buah yang mengandung antioksidan bila direaksikan dengan pereaksi yang mudah tereduksi maka ekstrak tersebut akan mencegah reaksi oksidasi dengan mereduksi pereaksi sebelum pereaksi mengoksidasi sasaran. Pereaksi kalium besi (III) sianida ($K_3Fe(CN)_6$) yang memodifikasi dengan radikal bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) adalah model radikal bebas. Senyawa antioksidan pada ekstrak akan meredam DPPH dengan mengubah DPPH menjadi bentuk yang tereduksi (Hsu et al., 2003).

Aktivitas antioksidan ekstrak ditentukan dengan mengukur serapan DPPH yang tidak dieliminasi dan dinyatakan sebagai persen peredaman radikal bebas DPPH. Daya peredaman radikal bebas dinyatakan sebagai konsentrasi ekstrak yang mampu meredam 50% radikal bebas DPPH. Harga IC₅₀ isolat dalam meredam radikal bebas DPPH ditentukan dengan spektrofotometri (Wildman et al., 2001).

2.6.Korelasi

Menurut Wahyuning (2021), korelasi adalah teknik analisis yang termasuk dalam salah satu teknik pengukuran asosiasi atau hubungan. Pengukuran asosiasi menggunakan nilai numerik untuk mengetahui tingkatan asosiasi atau kekuatan hubungan antara variabel. Dua variabel dikatakan berasosiasi, jika perilaku variabel yang satu mempengaruhi variabel yang lain. Jika tidak terjadi pengaruh, kedua variabel tersebut disebut independen. Korelasi mempunyai kemungkinan pengujian hipotesis dua arah (*two tailed*).

Korelasi searah, jika nilai koefisien korelasi ditemukan positif, dan sebaliknya jika nilai koefisien korelasi negatif, korelasi disebut tidak searah. Koefisien korelasi adalah suatu pengukuran statistik kovariasi atau asosiasi antara dua variabel. Jika koefisien korelasi ditemukan tidak sama dengan nol (0), maka terdapat ketergantungan antara dua variabel tersebut. Jika koefisien korelasi ditemukan +1, hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna atau hubungan linear

sempurna dengan kemiringan (*slope*) positif. Jika koefisien korelasi ditemukan -1, hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna atau hubungan linear sempurna dengan kemiringan (*slope*) negatif. Jika korelasi sama dengan (0), tidak terdapat hubungan antara kedua variabel tersebut (Sudjana, 2005).

Analisis korelasi linear sederhana adalah suatu teknik statistika yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan atau korelasi antara dua variabel. Hubungan dua variabel ada yang positif dan negatif. Hubungan X dan Y dikatakan positif, apabila kenaikan (penurunan) X pada umumnya diikuti oleh kenaikan (penurunan) Y dan sebaliknya, kuat atau tidaknya hubungan X dan Y dapat dinyatakan dengan fungsi linier, dikur dengan suatu nilai yang disebut koefisien korelasi (r). batas nilai koefisien korelasi $-1 \leq r \leq 1$. Nilai r dapat dihitung dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Kekuatan hubungan antara kedua variabel dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

Tabel 2. Kekuatan hubungan antara kedua variabel

Range	Deskripsi
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
>0 – 0,25	Korelasi sangat lemah
>0,25 – 0,5	Korelasi cukup
>0,5 – 0,75	Korelasi kuat
>0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

(Wahyuning, S., 2021)

Berdasarkan tabel interpretasi diatas, data yang semakin mendekati 1 maka data tersebut semakin valid.

Signifikansi/ probabilitas/ alpha memberikan gambaran mengenai bagaimana hasil riset itu mempunyai kesempatan untuk benar. Angka signifikansi sebesar 0,01 mempunyai pengertian bahwa tingkat kepercayaan sebesar 99%. Angka

signifikansi 0,05%, tingkat kepercayaan sebesar 95% dan angka signifikansi 0,1 tingkat kepercayaan sebesar 90%. Pertimbangan penggunaan angka-angka signifikansi tersebut menyangkut jumlah data (sampel) yang akan digunakan dalam riset. Semakin kecil angka signifikansi, ukuran sampel akan semakin kecil dan sebaliknya. Angka signifikansi yang baik, biasanya diperlukan ukuran sampel yang besar dan sebaliknya jika ukuran sampel semakin kecil, kemungkinan kesalahannya semakin besar atau ada (Wahyuning, 2021).

Korelasi dengan regresi mempunyai hubungan yang sangat erat. Korelasi yang tidak dilanjutkan dengan regresi, yaitu korelasi antara dua variabel yang tidak mempunyai hubungan kasual/sebab-akibat, atau hubungan fungsional. Teori atau konsep-konsep tentang kedua variabel tersebut dapat membantu untuk menetapkan bahwa variabel tersebut mempunyai hubungan kasual atau tidak.

Menurut Wahyuning (2001), pada analisis regresi, variabel dibedakan menjadi dua yaitu variabel respons (dependent variabel) dan variabel bebas (independent variabel). Pada analisis regresi memiliki berbagai macam model persamaan regresi, salah satunya yang paling sederhana atau umum :

$$Y = a + bx$$

Koefisien-koefisien regresi a dan b untuk regresi linear, dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Analisis korelasi dapat dihitung dengan koefisien determinasi yang berfungsi untuk mengetahui persentase besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y. Koefisien determinasi berkisar antara nol sampai dengan satu ($0 \leq R^2 \leq 1$). Hal ini berarti $R^2 = 0$ menunjukkan tidak adanya pengaruh antara variabel independent terhadap variabel independent, apabila *adjusted* R^2 semakin besar mendekati 1 maka menunjukkan semakin kuatnya pengaruh variabel independent terhadap variabel dependen dan apabila *adjusted* R^2 semakin kecil bahkan mendekati nol, maka dapat dikatakan semakin kecil pula pengaruh variabel independent terhadap variabel dependen (Wahyuning, 2021). Koefesien determinasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{(n\Sigma XY - \Sigma X (\Sigma Y))^2}{(n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) \cdot (n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}$$

Atau

$$R^2 = r^2 \times 100$$

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1. Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan biji kurma bubuk adalah kurma jenis *Golden Valley* (Mesir). Kurma di dapatkan dari Pasar Baru, Kec. Andir, Kota Bandung.

Bahan baku analisis yang digunakan untuk analisis yaitu asam askorbat, DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), metanol, aquadest, alumunium foil.

3.1.2. Alat

Alat yang digunakan dalam membuat biji kurma serbuk adalah pisau, tray, *cabinet dryer*, *tunnel dryer*, wajan, kompor, blender, ayakan *mesh* 60.

Alat yang digunakan untuk analisis adalah Spektrofotometri UV-Vis, mikropipet, pipet tetes, neraca analitik, gelas ukur, tabung reaksi, corong, *rotary evaporator*, batang pengaduk, oven, desikator, tangkrus, cawan uap.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap yaitu : Tahap 1 Persiapan bahan baku, Tahap 2 Analisis biji kurma serbuk.

3.2.1. Tahap 1 : Persiapan Bahan Baku

3.2.1.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian tahap 1 adalah untuk mempersiapkan bahan baku analisis yaitu biji kurma serbuk dengan waktu pengeringan dan jenis pengering yang berbeda terhadap aktivitas

antioksidan dan kadar air yang akan digunakan pada penelitian tahap 2.

3.2.1.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan tahap 1 ini dilakukan dengan membuat biji kurma serbuk dengan dua jenis pengering yaitu *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* pada suhu 60°C dengan lama waktu pengeringan (1,5 jam; 3 jam; 4,5 jam; 6 jam; 7,5 jam dan 9 jam) untuk mengetahui pengaruh aktivitas antioksidan dan kadar air yang dilakukan dengan dua kali pengulangan.

Waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda pada pembuatan biji kurma serbuk sebagai variabel dependen (X) sehingga variabel dependen (X) terdiri dari 8 perlakuan. Variabel independent (Y) yang akan diukur diantaranya aktivitas antioksidan (Y1), kadar air (Y2), dan respon organoleptik (Y3).

Regresi linear sederhana yang digunakan memiliki tujuan untuk menghubungkan antara variabel dependen (X) dengan variabel independent (Y) yang akan dilakukan dengan cara menghitung hubungan dua variabel tersebut terhadap respon yang diukur.

Data akan disajikan dalam bentuk tabel dan kurva. Kurva hasil analisis diperoleh dari tabel yang telah dibuat, setiap angka di plot pada variabel garis horizontal yaitu waktu pengeringan pengeringan (1,5 jam; 3 jam; 4,5 jam; 6 jam; 7,5 jam dan 9 jam) dengan variabel garis vertikal yaitu respon kimia, kemudian akan diperoleh grafik hubungan linear antara waktu pengeringan pengeringan (1,5 jam; 3 jam; 4,5 jam; 6 jam; 7,5 jam dan 9 jam) terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

Model persamaan regresi linear sebagai berikut :

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

X = Variabel dependen (waktu pengeringan)

Y = Variabel independent (respon kimia)

a = intercept (bilangan konstanta)

b = koefisien regresi (kemiringan)

koefisien regresi a dan b untuk regresi linear dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

(Wahyuning, 2021)

Tabel 3. Layout data regresi linear sederhana

Perlakuan	Alat Pengering	Waktu Pengeringan (jam)
p1	<i>Cabinet Dryer</i> 60°C	1,5
p2		3
p3		4,5
p4		6
p5		7,5
p6		9
p1	<i>Tunnel Dryer</i> 60°C	1,5
p2		3
p3		4,5
p4		6
p5		7,5
p6		9

(Wahyuning, 2021)

Tabel 4. Hubungan variabel X terhadap respon (Y)

Perlakuan	Alat Pengering (X ₁)	Waktu Pengeringan (X ₂)	Respon (Y)
p1	<i>Cabinet Dryer</i> 60°C	1,5	
p2		3	
p3		4,5	
p4		6	
p5		7,5	
p6		9	
p1	<i>Tunnel Dryer</i> 60°C	1,5	
p2		3	
p3		4,5	
p4		6	
p5		7,5	
p6		9	

3.2.2. Tahap 2 : Analisis Biji Kurma Serbuk

3.2.2.1. Tujuan

Penelitian tahap 2 bertujuan untuk mengetahui kandungan Analisis Kimia dan Uji Organoleptik produk.

3.2.2.2. Pelaksanaan

Menurut Menurut Sudjana (2005), rancangan analisis dilakukan untuk mencari korelasi atau hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat adalah dengan cara menghitung hubungan antara dua variabel tersebut terhadap respon yang diukur. Nilai koefisien korelasi (r) dapat dihitung dengan rumus :

$$r = \frac{\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n(\sum X^2) - (\sum X)^2) \cdot (n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan (*strength*) hubungan linear dan arah hubungan antara dua variabel. Nilai r berlaku $0 \leq r \leq 1$ sehingga untuk koefisien korelasi didapat hubungan $-1 \leq r \leq +1$. Harga $r = -1$ menandakan adanya hubungan linear sempurna tak langsung antara X dan Y , sedangkan harga $r = +1$ menggambarkan hubungan linear sempurna langsung antara X dan Y . Khusus untuk $r = 0$ maka diterjemahkan bahwa tidak terdapat hubungan linear antara variabel X dan Y .

Korelasi dengan hasil positif menunjukkan kedua variabel memiliki hubungan satu arah. Jika variabel X tinggi, maka nilai variabel Y tinggi, sedangkan korelasi dengan hasil negative menunjukkan kedua variabel memiliki hubungan yang berbanding terbalik, yaitu nilai variabel X tinggi, maka nilai Y akan rendah.

Tabel 5. Kekuatan hubungan antara kedua variabel

Range	Deskripsi
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
>0 – 0,25	Korelasi sangat lemah
>0,25 – 0,5	Korelasi cukup
>0,5 – 0,75	Korelasi kuat
>0,75 – 0,99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

(Wahyuning, S., 2021)

Berdasarkan pedoman diatas data yang semakin mendekati 1 maka data tersebut semakin valid.

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan perbedaan varian dari data pengukuran Y_i dan varian dari pada garis regresi untuk nilai X_i yang ditentukan dari nilai r (Wahyuning, 2021).

$$R^2 = \frac{(n \sum XY) - \sum X(\sum Y)^2}{(n \sum X^2) - (\sum X)^2 \cdot (n(\sum Y)^2 - (\sum Y)^2)}$$

Syarat uji regresi linear sederhana adalah benar, terdapat dua syarat, yaitu data harus valid dan reliabel dan berasal dari data primer dan data harus lolos uji asumsi dasar yang mencakup uji normalitas dan uji linieritas. Analisis korelasi lama pengeringan dengan waktu pengeringan (1,5 jam; 3 jam; 4,5 jam; 6 jam; 7,5 jam dan 9 jam) dengan alat pengering yang digunakan *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air yang telah dilakukan, selanjutnya diuji kembali menggunakan Analysis of Varian (ANOVA), lalu dibandingkan dengan taraf atau probabilitas yang digunakan, yaitu 5% atau 0,05. Jika nilai p atau nilai signifikansi lebih kecil dari nilai taraf (probabilitas), artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel Y , tetapi jika nilai signifikansi lebih besar dari nilai taraf (probabilitas), artinya variabel X tidak berpengaruh terhadap variabel Y , selanjutnya dilakukan uji t untuk memenuhi syarat kebenaran analisis atau uji regresi linear sederhana. Jika nilai t hitung lebih kecil dari t tabel 5%, artinya variabel X berpengaruh terhadap variabel Y , tetapi jika nilai signifikansi lebih besar dari nilai taraf (probabilitas), artinya nilai X tidak berpengaruh variabel Y .

3.2.2.3. Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi respon kimia dan respon organoleptik.

1. Respon kimia

Respon kimia yang di uji yaitu analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (Williams, 1995) dan kadar air menggunakan metode gravimetri (Sudarmadji, 1998).

2. Respon organoleptik

Pengujian organoleptik digunakan pada sampel biji kurma serbuk adalah uji mutu hedonik. Uji mutu hedonik tidak menyatakan suka atau tidak suka melainkan menyatakan kesan tentang baik atau buruk. Kesan baik atau buruk ini disebut dengan kesan mutu hedonik. Kesan mutu hedonik lebih spesifik daripada sekedar kesan suka atau tidak suka. Uji mutu hedonik dapat bersifat lebih umum yaitu baik atau buruk dan bersifat lebih spesifik seperti jernih-keruh untuk produk minuman, tidak kuat untuk penilaian atribut aroma dan lainnya (Garnida, 2020).

Data mutu hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik untuk selanjutnya dilakukan analisis statistik ANAVA dan dapat dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji lanjut Duncan. Respon yang diuji meliputi Warna, Aroma, Rasa dan *Aftertaste* pada biji kurma serbuk yang dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih yang memiliki usia minimal yaitu 20 tahun kriteria penilaian pada setiap respon yang dapat dilihat pada lampiran 3. Sampel akan disajikan berupa seduhan untuk mengamati respon aroma, rasa dan *aftertaste*. Jumlah sampel yang akan disajikan berupa cairan kurang lebih $\frac{1}{2}$ oz atau 16 ml, sedangkan untuk sampel yang berupa padatan kurang lebih 1 oz atau 28 gram (Kartika, 1988). Sampel padatan (serbuk) akan disajikan untuk mengamati respon warna.

Pada uji kesukaan, sampel disajikan pada suhu yang mendekati seperti umumnya penggunaan bahan tersebut, dengan mengingat tidak terlalu ekstrem. Sebagai contoh, untuk minuman atau makanan yang lazim dikonsumsi panas disajikan pada suhu tidak lebih dari 170°F (76,67°C) (Kartika, 1988).

3.3. Prosedur Penelitian

1. Pencucian (*Washing*)

Biji kurma yang digunakan adalah dari kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan jenis *Golden Valley*. Biji kurma yang telah dipisahkan dari daging buah dicuci bersih menggunakan air mengalir. Proses pencucian bertujuan untuk membersihkan biji dari segala jenis kontaminan yang dapat memengaruhi kualitas dan rasa akhir biji kurma serbuk. Biji yang bersih akan lebih efisien dalam proses pengeringan karena tidak ada lapisan lengket dari sisa buah yang menghambat penguapan air.

2. Pengeringan (*Drying*)

Biji kurma yang telah dicuci kemudian dikeringkan hingga kadar airnya rendah. Pengeringan dilakukan menggunakan *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* dengan suhu pengeringan 60°C dan lama waktu pengeringan pengeringan 1,5 jam; 3 jam; 4,5 jam; 6 jam; 7,5 jam dan 9 jam. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada biji kurma karena biji kurma yang kering akan mengalami proses penyangraian (*roasting*) secara lebih merata dan menghasilkan cita rasa yang optimal.

3. Penyangraian (*Roasting*)

Biji kurma yang sudah kering disangrai untuk mengembangkan aroma dan rasa yang khas. Biji kurma disangrai di atas api kecil menggunakan teflon sambil terus diaduk hingga berubah warna menjadi cokelat tua dan mengeluarkan aroma seperti kopi. Proses pemanasan selama penyangraian memicu reaksi kimia seperti reaksi *Maillard* yang membentuk senyawa senyawa yang memberikan rasa khas pada seduhan biji kurma.

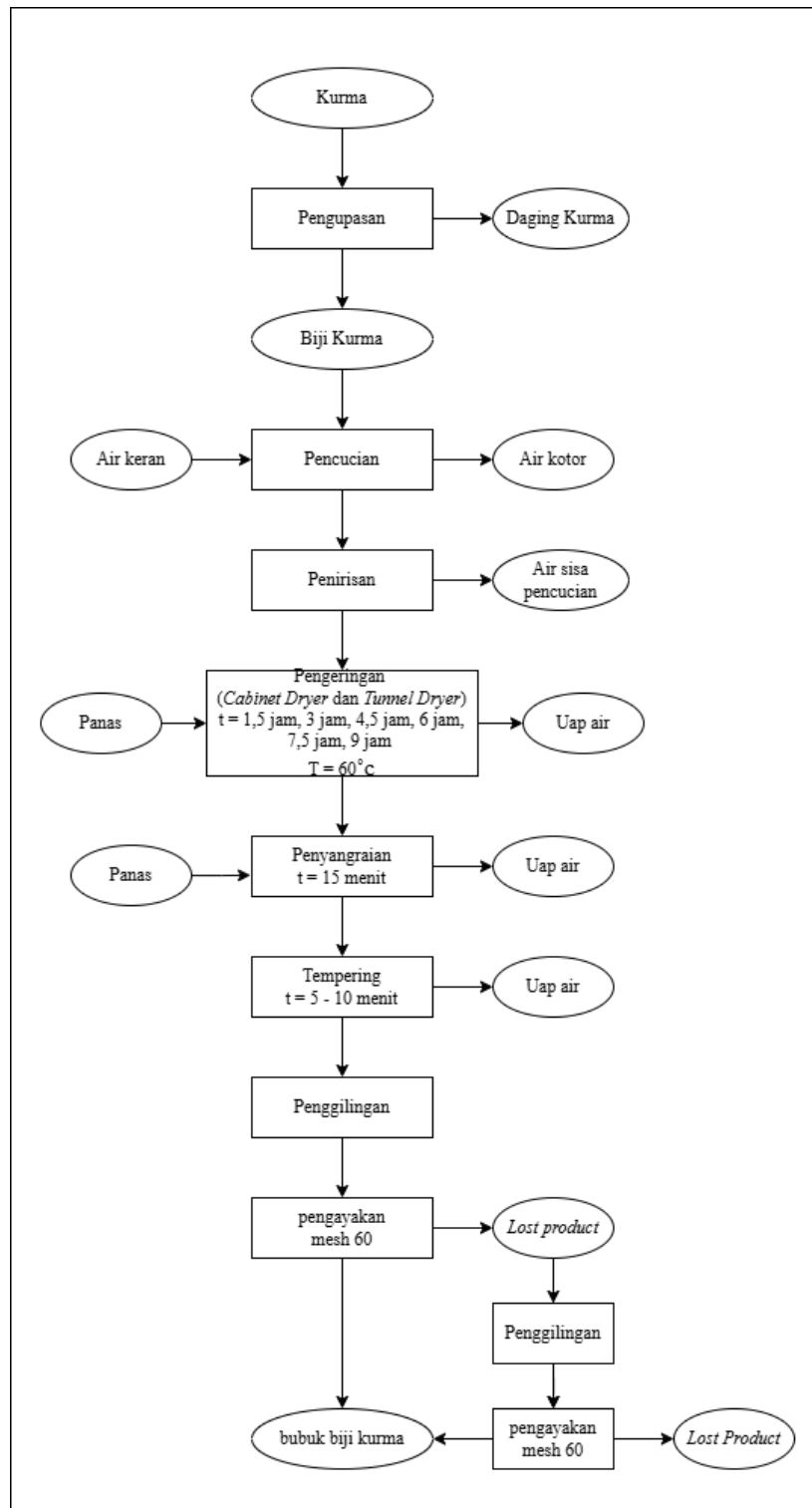
4. Penghancuran (*Grinding*)

Biji kurma yang telah disangrai dan didinginkan kemudian dihancurkan atau digiling menjadi bubuk halus. Penghancuran dilakukan menggunakan mesin grinder. Penghancuran biji menjadi bubuk

meningkatkan luas permukaan kontak antara bubuk biji kurma dengan air saat proses penyeduhan yang dapat mengekstraksi senyawa rasa dan aroma.

5. Pengujian

Serbuk biji kurma yang telah dikeringkan dengan suhu dan lama waktu pengeringan berbeda diuji secara kimia (analisis antioksidan dan kadar air) dan organoleptik. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 25 panelis agak terlatih dengan menggunakan parameter warna, aroma, rasa dan *aftertaste*.



Sumber : Modifikasi Tugas Akhir Adopsi Inovasi Pembuatan Minuman Instan Biji Kurma

Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Biji Kurma Serbuk dengan Metode Pengeringan *Cabinet Dryer* dan *Tunnel Dryer*

3.4. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tabel 6. Waktu Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan						
		Maret 2025	April 2025	Mei 2025	Juni 2025	Juli 2025	Agustus 2025	September 2025
1.	Diskusi topik dan judul							
2.	Penyusunan proposal usulan penelitian							
3.	Pengajuan proposal usulan penelitian							
4.	Seminar usulan penelitian							
5.	Pelaksanaan penelitian							
6.	Pengolahan data							
7.	Penyusunan laporan tugas akhir							
8.	Bimbingan laporan tugas akhir							
9.	Pengajuan laporan tugas akhir							
10.	Sidang tugas akhir							

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai : (1) Hasil Penelitian Tahap I, (2) Hasil Penelitian Tahap II

4.1. Penelitian Tahap I

Tahap 1 adalah untuk mempersiapkan bahan baku analisis yaitu biji kurma serbuk dengan waktu pengeringan dan jenis pengering yang berbeda terhadap 2.



Gambar 7. Biji kurma yang telah di cuci
(Dokumentasi, 2025)



Gambar 8. Biji kurma dikeringkan dengan jenis pengering yang berbeda (*cabinet dryer* dan *tunnel dryer*)
(Dokumentasi, 2025)



Gambar 9. Biji kurma yang telah disangrai
(Dokumentasi, 2025)



Gambar 10. Biji kurma yang di giling menggunakan
mesin grinder
(Dokumentasi, 2025)

Proses pertama pembuatan biji kurma serbuk menggunakan jenis kurma Golden Valley yaitu biji dipisahkan dari daging buah dan dicuci bersih dengan air keran yang mengalir. Pada proses pencucian memiliki tujuan untuk menghilangkan

kotoran yang bisa mempengaruhi rasa biji kurma serbuk dan biji yang bersih juga akan lebih mudah kering. Setelah dicuci, biji kurma dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* pada suhu 60 °C. Proses pengeringan dilakukan selama 1,5 jam hingga 9 jam. Biji disangrai di atas teflon menggunakan api kecil dengan terus diaduk. Proses sangrai mengubah warna biji kurma menjadi cokelat tua dan memunculkan aroma mirip kopi.

pembentuk rasa. Biji yang sudah disangrai dan dingin, digiling menjadi bubuk halus menggunakan mesin grinder. Penggilingan bertujuan agar rasa dan aroma biji kurma serbuk dapat terekstrak dengan maksimal saat diseduh. Proses akhir pada tahap I adalah mengayak biji kurma yang telah digiling menggunakan mesh 60, pengayakan dengan mesh 60 penting untuk menghasilkan bubuk yang halus dan seragam. Bubuk yang halus akan lebih mudah larut dalam air, sehingga tidak menggumpal dan menghasilkan minuman yang lebih homogen untuk respon organoleptik serta dalam pengujian yang dilakukan sampel yang digunakan akan memiliki ukuran yang seragam.

4.2. Penelitian Tahap II

4.2.1. Respon Kimia

4.2.1.1. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter kualitas yang sangat penting dalam pengolahan dan penyimpanan bahan pangan. Kadar air didefinisikan sebagai jumlah total air yang terkandung dalam suatu bahan, yang biasanya dinyatakan dalam persen berat basah (%bb) atau persen berat kering (%bk). Air dalam bahan pangan berperan sebagai pelarut, media reaksi, dan juga mempengaruhi tekstur, penampakan, serta daya simpan produk (Buckle, 2009).

Berdasarkan keberadaannya, air pada bahan pangan dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu air bebas (*free water*) dan air terikat (*bound water*). Air bebas adalah air yang tidak terikat kuat dengan komponen lain dalam bahan pangan, sehingga mudah menguap saat pengeringan dan tersedia sebagai pelarut. Air terikat adalah air yang terikat secara kimia atau fisik pada molekul-molekul lain seperti protein,

karbohidrat, dan lemak sehingga lebih sulit dihilangkan. Kadar air yang tinggi pada bahan pangan dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, seperti bakteri dan jamur, serta memicu reaksi enzimatik dan non-enzimatik yang dapat menyebabkan kerusakan produk, seperti ketengikan dan perubahan warna. Oleh karena itu, penurunan kadar air hingga batas aman merupakan salah satu metode pengawetan yang paling umum, seperti pengeringan (Damodaran, 2017).

Mengacu pada SNI 01-3542-2004 yang merupakan standar yang berlaku secara nasional untuk semua produk kopi bubuk menjelaskan bahwa nilai kadar air maksimum kopi bubuk menurut SNI adalah 7%, nilai ini ditentukan perhitungan kadar keseimbangan air (KAK) kopi bubuk pada kelembapan relatif udara. Kadar air sebesar 7% setara dengan nilai aktivitas air A_w sebesar 0,6 pada ERH 60%. Kehalusan berpengaruh pada nilai KAK. Tekstur halus memiliki tingkat A_w lebih besar dibandingkan kopi bubuk bertekstur medium dan kasar, tekstur halus akan menyerap uap air dari udara lingkungan lebih cepat daripada tekstur kasar sehingga menyebabkan beberapa jenis kapang mudah tumbuh dan bau kopi berubah menjadi tengik.

Beberapa penelitian menunjukkan kadar air kopi bubuk yang beredar memiliki nilai maksimum yang jauh lebih rendah. Contohnya, pada penelitian analisis mutu organoleptik kopi bubuk arabika Bittuang Toraja yang memiliki kadar air sebesar 4,86% dan masih sesuai dengan persyaratan SNI yang memiliki nilai maksimum 7% (Fitriyah, 2021).

Pemanasan atau pengeringan mengurangi kadar air melalui mekanisme penguapan (evaporasi) dan perpindahan massa yang didorong oleh perpindahan panas. Ketika bahan dipanaskan (misalnya menggunakan oven atau udara panas), energi panas akan meningkatkan suhu molekul air di dalam bahan, memberikan energi yang cukup bagi molekul air untuk memutus ikatan dengan molekul lain dan lingkungan sekitarnya (seperti sel bahan), mengubahnya dari fase cair menjadi fase gas (uap air). Uap air ini kemudian bergerak dari bagian dalam bahan ke permukaan melalui proses difusi dan akhirnya lepas ke media pengering (udara) karena adanya perbedaan kandungan uap air atau kelembaban antara permukaan bahan dan udara

di sekelilingnya, sehingga terjadi penurunan total kadar air dalam bahan (Buckle, 1987).

4.2.1.1.1. Kadar Air Pada Pengering *Cabinet Dryer*

Pengeringan adalah proses menghilangkan Sebagian air dari suatu bahan dengan bantuan energi panas yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan, mengurangi volume dan berat produk, serta memudahkan dalam penanganan proses selanjutnya. Metode pengeringan yang umum digunakan bervariasi, salah satunya adalah pengeringan menggunakan alat *Cabinet dryer*. *Cabinet dryer* bekerja dengan mengalirkan udara panas secara merata ke seluruh permukaan bahan, sehingga air yang terkandung dalam bahan dapat menguap secara efektif (Fellows, 2017). Proses pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain suhu dan kecepatan aliran udara, kelembapan udara, serta karakteristik bahan yang dikeringkan, seperti luas permukaan dan ketebalan (Fellows, 2017).

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, data kadar air biji kurma serbuk selama pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* dapat dilihat pada tabel 7.

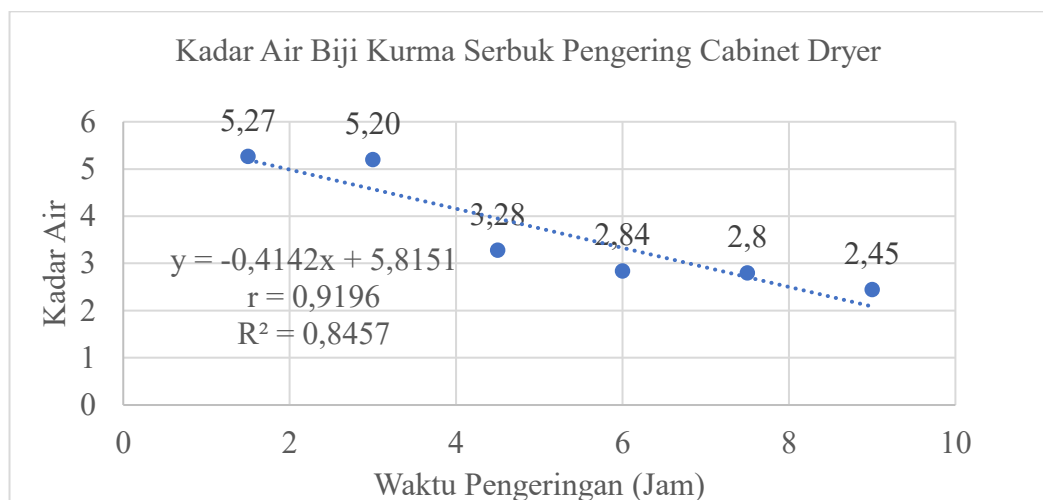
Tabel 7. Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer*

Waktu Pengeringan Biji Kurma (Jam)	Kadar Air (%)
1,5	5,27
3	5,20
4,5	3,28
6	2,84
7,5	2,80
9	2,45

Data pada tabel 7. menunjukkan perubahan kadar air seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan. Data ini merupakan rata-rata dari dua kali ulangan untuk setiap interval waktu. Pada waktu pengeringan awal 1,5 jam, kadar air biji kurma serbuk

berada pada nilai tertinggi, yaitu 5,27%. Nilai ini merupakan titik awal yang menunjukkan kondisi bahan sebelum pengeringan lebih lanjut. Seiring berjalannya waktu, terdapat penurunan kadar air yang konsisten. Pada 3 jam pengeringan, kadar air turun menjadi 5,20%, kemudian pada 4,5 jam turun signifikan menjadi 3,28%. Penurunan terus berlanjut hingga mencapai 2,45% pada waktu pengeringan 9 jam.

Pengeringan kadar air dapat dijelaskan melalui mekanisme pengeringan. Pada awal proses, laju penguapan air relatif tinggi karena sebagian besar air yang ada adalah air bebas. Setelah air bebas menguap, laju pengeringan cenderung menurun karena yang tersisa adalah air terikat yang membutuhkan energi lebih besar untuk dihilangkan (Buckle, 2009).



Gambar 11. Grafik Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering
Cabinet Dryer

Grafik korelasi pada gambar 7. Titik-titik pada grafik menunjukkan hubungan liner antara waktu pengeringan (sumbu X) dan kadar air (sumbu Y). Semakin lama waktu pengeringan, semakin rendah kadar airnya. Hubungan ini dapat digambarkan oleh persamaan regresi linier $y = -0,4142x + 5,8151$. Dalam persamaan tersebut “y” adalah kadar air dan “x” adalah waktu pengeringan. Koefisien regresi -0,4142 menunjukkan bahwa setiap jam pengeringan, kadar air biji kurma serbuk akan menurun sebesar 0,4142%. Nilai tersebut mengindisikan efisiensi proses pengeringan yang dilakukan. Selain itu, grafik menampilkan nilai koefisien (r)

sebesar 0,9196 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8457. Koefisien korelasi (r) = 0,9196 menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan negatif antara waktu pengeringan dan kadar air. Koefisien determinasi (R^2) = 0,8457% menunjukkan bahwa 84,57% dari total variasi kadar air dapat dijelaskan oleh variasi waktu pengeringan. Waktu pengeringan merupakan faktor dominan yang mempengaruhi kadar air biji kurma serbuk, terdapat 15,43% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yang tidak diukur, seperti kelembapan udara, dll.

4.2.1.1.2. Kadar Air Pada Pengering *Tunnel Dryer*

Alat pengering *tunnel dryer* bekerja dengan mengalirkan udara panas secara terus-menerus melalui sebuah terowongan (*tunnel*) tempat bahan diletakkan di atas nampan atau konveyor. Udara panas yang mengalir membawa uap air yang terlepas dari bahan, sehingga proses pengeringan dapat berlangsung secara efisien. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pengeringan pada *tunnel dryer* meliputi suhu dan kecepatan aliran udara, kelembapan, serta karakteristik bahan seperti luas permukaan, ketebalan lapisan dan komposisi (Fellows, 2017).

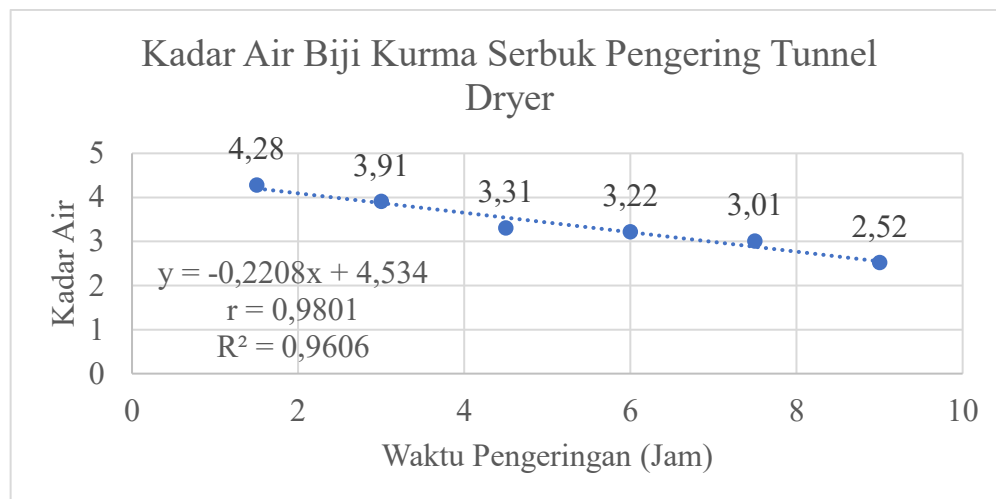
Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, data kadar air biji kurma serbuk dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer

Waktu Pengeringan Biji Kurma (Jam)	Kadar Air (%)
1,5	4,28
3	3,91
4,5	3,31
6	3,22
7,5	3,01
9	2,52

Data pada tabel 8. kadar air rata-rata dari dua ulangan pada setiap interval waktu pengeringan. Pada awal pengeringan, yaitu pada waktu 1,5 jam kadar air biji kurma

serbuk adalah 4,28%, nilai tersebut menjadi acuan kadar air pada kondisi awal pengujian, seiring dengan berjalannya waktu pengeringan, terjadi penurunan kadar air yang signifikan. Pada waktu 3 jam, kadar air turun menjadi 3,91%, kemudian berlanjut menjadi 3,31% pada jam 4,5 jam, dan mencapai 2,52% pada waktu pengeringan 9 jam.



Gambar 12. Grafik Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Grafik korelasi pada gambar 8. Titik-titik data pada grafik menunjukkan hubungan linier negatif yang kuat. Hubungan digambarkan dengan persamaan regresi linier $y = -0,2208x + 4,534$. Dalam persamaan tersebut “y” adalah kadar air dan “x” adalah waktu pengeringan. Koefisien regresi -0,2208 menunjukkan bahwa setiap jam pengeringan, kadar air biji kurma serbuk akan berkurang rata-rata sebesar 0,2208%. Analisis statistik pada grafik menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9801 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9606. Koefisien korelasi ($r = 0,9801$) menunjukkan adanya hubungan linier negatif yang sangat kuat antara waktu pengeringan dan kadar air. Koefisien determinasi ($R^2 = 0,9606$) menunjukkan 96,06% dari total variasi kadar air dapat dijelaskan oleh variasi waktu pengeringan. Nilai yang sangat tinggi menunjukkan bahwa model regresi linier sangat akurat dalam memprediksi kadar air berdasarkan waktu pengeringan menegaskan bahwa waktu adalah faktor dominan yang paling berpengaruh dalam proses pengeringan, dengan hanya sekitar 3,94% variasi yang dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak terkontrol.

Berdasarkan kedua grafik pengeringan menggunakan *cabinet dryer* dan *tunnel dryer*, terlihat bahwa proses pengeringan biji kurma bubuk menggunakan *tunnel dryer* dan *cabinet dryer* sama-sama dapat menurunkan kadar air seiring bertambahnya waktu pengeringan. Namun, grafik pada pengering *tunnel dryer* menunjukkan tren penurunan yang lebih stabil dan linier dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9801, yang mendekati 1, ini menunjukkan bahwa model regresi linier ($y = -0,2208x + 4,534$) sangat baik dalam memprediksi hubungan antara waktu pengeringan dan kadar air. Grafik untuk *cabinet dryer* menunjukkan penurunan yang sedikit lebih fluktuatif, dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9196, nilai ini mengindikasikan bahwa model regresi ($y = -0,4142x + 5,8151$) kurang akurat dibandingkan dengan *tunnel dryer*.

4.2.1.2. Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan suatu senyawa untuk menetralkan atau menstabilkan radikal bebas, molekul tidak stabil yang dapat merusak sel-sel tubuh dan memicu berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung dan penuaan dini. Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron kepada radikal bebas, sehingga menghentikan reaksi berantai yang merusak. Antioksidan dapat berasal dari sumber alami maupun sintesis. Bahan pangan, khususnya buah-buahan, sayuran, biji-bijian merupakan sumber antioksidan alami (Afrianti, 2010).

Biji kurma serbuk merupakan olahan sampingan dari buah kurma yang kaya akan senyawa bioaktif, terutama senyawa fenolik, seperti flavonoid, asam fenolat dan tanin (Afrianti, 2010). Senyawa tersebut merupakan antioksidan alami yang sangat efektif. Kandungan fenolik yang tinggi menjadikan biji kurma serbuk memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional (Afrianti, 2010).

Aktivitas antioksidan memiliki banyak metode pengujian, salah satu metode umum yang digunakan untuk mengukur kekuatan antioksidan adalah uji 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Uji DPPH mengukur kemampuan antioksidan dalam sampel untuk mereduksi radikal bebas DPPH yang berwarna ungu. Semakin efektif sampel dalam mereduksi DPPH, maka warnanya akan semakin pudar. Hasil uji ini sering dinyatakan dalam nilai IC50 (Inhibitory Concentration 50%). Nilai IC50

adalah konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Nilai IC50 yang semakin kecil menunjukkan bahwa sampel memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat (Afrianti, 2010).

4.2.1.2.1. Aktivitas Antioksidan Pada Pengering *Cabinet Dryer*

Proses pengeringan, seperti menggunakan *cabinet dryer* dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada biji kurma serbuk. *Cabinet dryer* bekerja dengan mengalirkan udara panas secara merata ke dalam ruang tertutup di mana sampel ditempatkan. Panas yang dialirkan dapat menyebabkan degradasi termal pada senyawa fenolik, yang berpotensi menurunkan aktivitas antioksidan (Bernard, 2014).

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan, data nilai IC50 biji kurma serbuk selama pengeringan menggunakan *cabinet dryer* dapat dilihat pada tabel 9.

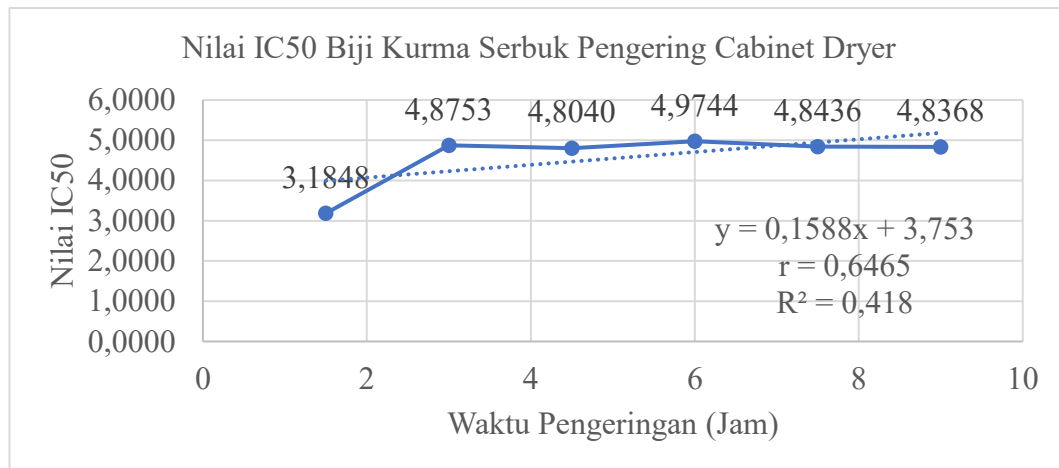
Tabel 9. Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer*

Waktu Pengeringan (Jam)	Nilai IC50
1,5	3,1848
3	4,8753
4,5	4,8040
6	4,9744
7,5	4,8436
9	4,8368

Pada awal pengeringan, yaitu pada waktu 1,5 jam, nilai IC50 biji kurma serbuk adalah 3,1848. Nilai ini merupakan titik awal yang mengindikasikan tingkat aktivitas antioksidan pada sampel yang dikeringkan pada waktu yang relatif singkat. Setelah waktu pengeringan bertambah, terjadi peningkatan nilai IC50. Pada 3 jam pengeringan, nilai IC50 meningkat drastis menjadi 4,8753 dan kemudian bergerak dalam rentang yang relatif stabil seperti pada waktu pengeringan 4,5 jam (4,8040), 6 jam (4,9744), 7,5 jam (4,8436), dan 9 jam (4,8368). Peningkatan nilai IC50 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan biji kurma serbuk mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan. Semakin tinggi nilai

IC50, semakin banyak konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas yang artinya aktivitas antioksidan semakin lemah.

Grafik aktivitas antioksidan pada biji kurma serbuk pengering *cabinet dryer* dapat dilihat pada grafik 9.



Gambar 13. Grafik Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer*

Pada gambar 13. Garis tren pada grafik menunjukkan nilai positif, di mana semakin lama waktu pengeringan, semakin tinggi nilai IC50. Hubungan ini digambarkan oleh persamaan regresi linier $y = 0,1588x + 3,753$. Pada persamaan regresi linier “y” adalah nilai IC50 dan “x” adalah waktu pengeringan. Koefisien regresi 0,1588 menunjukkan bahwa setiap jam pengeringan, nilai IC50 biji kurma serbuk akan meningkat rata-rata sebesar 0,1588. Grafik juga menampilkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,6465 dan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,4180. Koefisien korelasi ($r = 0,6465$) menunjukkan adanya hubungan positif yang cukup kuat antara waktu pengeringan dan nilai IC50. Nilai tersebut menegaskan bahwa semakin lama pengeringan, nilai IC50 akan cenderung meningkat. Koefisien determinasi ($R^2 = 0,4180$) menunjukkan bahwa 41,8% dari total variasi nilai IC50 dapat dijelaskan oleh variasi waktu pengeringan.

4.2.1.2.2. Aktivitas antioksidan Pada Pengering *Tunnel Dryer*

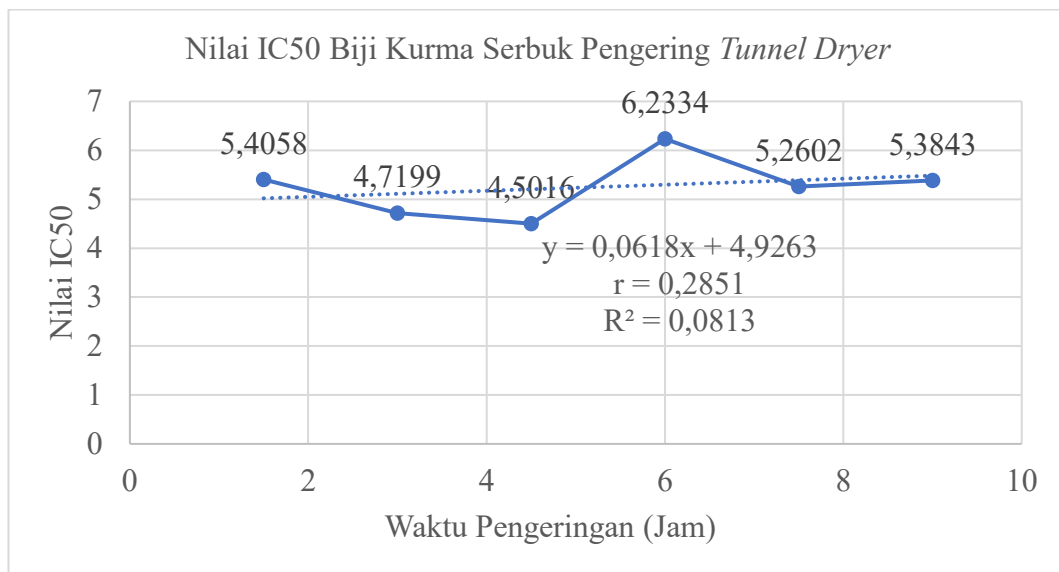
Proses pengeringan seperti menggunakan *tunnel dryer* dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. *Tunnel dryer* adalah alat pengering kontinu yang mengalirkan udara panas melalui sebuah terowongan tempat bahan berada (Fellows, 2017). Paparan panas yang berkepanjangan selama proses pengeringan dapat berpotensi menyebabkan degradasi termal pada senyawa fenolik, yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan (Bernard, 2014).

Berdasarkan pengujian, data nilai IC50 biji kurma serbuk selama pengeringan menggunakan *tunnel dryer* dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Waktu Pengeringan (Jam)	Nilai IC50
1,5	5,4058
3	4,7199
4,5	4,5016
6	6,2334
7,5	5,2602
9	5,3843

Data pada tabel 10. Menunjukkan fluktuasi nilai IC50 seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan. Pada awal pengeringan, yaitu pada waktu 1,5 jam, nilai IC50 adalah 5,4058 yang menjadi titik awal aktivitas antioksidan yang diukur. Nilai IC50 kemudian menurun pada waktu 3 jam menjadi 4,7199 dan pada 4,5 jam menjadi 4,5016. Penurunan ini mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan biji kurma serbuk meningkat pada tahap awal pengeringan. Namun, pada waktu 6 jam, nilai IC50 melonjak drastic menjadi 6,2334 yang menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan yang signifikan. Setelah itu, nilai IC50 kembali menurun pada 7,5 jam menjadi 5,2602 dan sedikit meningkat pada 9 jam menjadi 5.3843.



Gambar 14. Grafik Nilai IC50 Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Pada gambar 14. Grafik memperlihatkan fluktuasi nilai IC50 yang tidak teratur meskipun ada garis tren linier yang ditarik, model regresi linier sangat rendah. Persamaan regresi linier yang dihasilkan adalah $y = 0,0618x + 4,9263$, di mana “y” adalah nilai IC50 dan “x” adalah waktu pengeringan. Koefisien regresi 0,0618 menunjukkan tren positif yang sangat kecil. Koefisien korelasi (r) = 0,2851 menunjukkan hubungan positif yang sangat lemah antara waktu pengeringan dan nilai IC50. Nilai yang mendekati nol ini menunjukkan bahwa waktu pengeringan tidak memiliki korelasi linier yang signifikan dengan nilai IC50. Koefisien determinasi (R^2) = 0,0813 menunjukkan hanya 8,13% dari variasi nilai IC50 yang dapat dijelaskan oleh variasi waktu pengeringan. Secara keseluruhan, data dan grafik menunjukkan bahwa proses pengeringan menggunakan *tunnel dryer* tidak memiliki dampak yang konsisten atau signifikan terhadap aktivitas antioksidan biji kurma serbuk.

Fluktuasi nilai IC50 pada pengering *tunnel dryer* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu distribusi panas dan aliran udara yang tidak merata, pada *tunnel dryer* suhu dan kelembaban udara dapat bervariasi di sepanjang terowongan (Husni, 2014). Sampel yang terpapar suhu lebih tinggi atau aliran udara yang lebih kuat pada titik tertentu mungkin mengalami degradasi antioksidan lebih cepat,

sementara sampel lain pada titik yang berbeda bisa jadi tidak terlalu terpengaruh. Model regresi linier menunjukkan korelasi yang sangat lemah, penurunan IC50 (peningkatan aktivitas) pada awal pengeringan (hingga 4,5 jam) dapat disebabkan oleh pemecahan makromolekul yang terikat dengan senyawa fenolik, sehingga fenolik menjadi lebih mudah terekstrak dan berinteraksi dengan radikal bebas. Paparan panas yang lebih lama (pada 6 jam) dapat menyebabkan degradasi termal senyawa-senyawa yang menghasilkan lonjakan nilai IC50 (Husni, 2014).

Berdasarkan kedua grafik pengeringan dengan menggunakan jenis pengering yang berbeda, terlihat bahwa nilai IC50 biji kurma bubuk yang dikeringkan dengan cabinet dryer dan tunnel dryer cenderung meningkat seiring waktu. Hal tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan biji kurma bubuk menurun seiring dengan proses pengeringan. Grafik pengering *cabinet dryer* menunjukkan tren kenaikan yang lebih konsisten dan linear, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,6465. Grafik pengering *tunnel dryer* menunjukkan fluktuasi yang signifikan, dengan nilai r yang jauh lebih rendah (0,2851) yang mengindikasikan tidak adanya korelasi yang kuat antara waktu pengeringan dan nilai IC50. Proses pengeringan menggunakan *cabinet dryer* memiliki pengaruh yang lebih jelas terhadap penurunan aktivitas antioksidan biji kurma bubuk dibandingkan dengan menggunakan *tunnel dryer*.

4.2.2. Respon Organoleptik

Analisis organoleptik yang dilakukan yaitu analisis uji mutu hedonik untuk menentukan sampel berdasarkan pendekatan organoleptik dan SNI, sehingga sampel yang memiliki nilai lebih baik dibandingkan sampel lainnya. Uji mutu hedonik merupakan suatu pengukuran ilmiah dalam mengukur dan menganalisis karakteristik suatu bahan pangan yang diterima oleh Indera penglihatan, pencicipan, penciuman dan perabaan dengan memberikan penilaian atau skor terhadap sifat tertentu dari mutu suatu produk dan untuk mengetahui tingkat kesukaan dari suatu produk (Waysima dan Adwiyah, 2010). Panelis yang digunakan dalam pengujian ini yaitu panelis semi terlatih dengan jumlah 25 orang.

4.2.2.1. Atribut Warna

Faktor yang menyebabkan produk makanan memiliki warna adalah pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman, warna merupakan faktor visual pertama kali dipertimbangkan dan terkadang merupakan faktor yang menentukan kualitas suatu makanan. Warna pangan tergantung kenampakkan dan kemampuannya untuk memantulkan, meyebar, menyerap dan merusak sinar tampak (Winarno, 2002). Warna memegang peran penting dan menentukan kesukaan panelis terhadap suatu produk, makin lama pemasakan, produk yang dihasilkan semakin coklat karena adanya reaksi pencoklatan.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variasi (ANOVA) pada lampiran, menunjukkan bahwa lama pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda berpengaruh nyata terhadap biji kurma serbuk. Hasil analisis uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Pada Jenis Pengering
Cabinet Dryer

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering <i>Cabinet Dryer</i>	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
X ₁ (1,5 jam)	4,62	g
X ₂ (3 jam)	4,36	e
X ₃ (4,5 jam)	4,52	f
X ₄ (6 jam)	4,04	b
X ₅ (7,5 jam)	4,28	d
X ₆ (9 jam)	5,04	i

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan berbeda nyata terhadap Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 12. Hasil Analisis Uji Lanjut Duncan Atribut Warna Pada Jenis Pengering
Tunnel Dryer

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering <i>Tunnel Dryer</i>	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
X ₇ (1,5 jam)	4,54	f
X ₈ (3 jam)	4,86	h
X ₉ (4,5 jam)	4,00	a
X ₁₀ (6 jam)	5,04	i
X ₁₁ (7,5 jam)	4,62	g
X ₁₂ (9 jam)	4,23	c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan berbeda nyata terhadap Uji Lanjut Duncan 5%.

Nilai uji mutu hedonik warna biji kurma serbuk berkisar antara 4.00 – 5.04 (agak coklat sampai coklat). Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara lama pengeringan yaitu dari 1,5 jam hingga 9 jam dengan jenis pengering berbeda (*cabinet dryer* dan *tunnel dryer*). Biji kurma serbuk dengan lama pengeringan 9 jam menggunakan pengering *cabinet dryer* (X6) dan biji kurma

serbuk dengan lama pengeringan 6 jam menggunakan *tunnel dryer* (X10) menunjukkan sampel yang memiliki warna paling cokelat dengan skor warna “cokelat” dapat dilihat pada tabel 11. Dikarenakan sampel tersebut memiliki warna yang paling cokelat menurut panelis.



Gambar 15. Sampel Atribut Warna Biji Kurma Serbuk

Hal tersebut disebabkan karena terdapat perbedaan perlakuan pengering. Pengering *cabinet dryer* menggunakan suhu yang konsisten dan terkontrol dalam ruang tertutup. Pengeringan selama 9 jam pada suhu yang cukup tinggi akan memicu reaksi kimia seperti Maillard dan Karamelisasi. Reaksi maillard adalah interaksi antara asam amino dan gula pereduksi yang menghasilkan senyawa-senyawa kompleks berwarna cokelat (Zhang, 2021). Karamelisasi adalah proses pencoklatan gula pada suhu tinggi tanpa adanya asam amino. Kedua reaksi ini bertanggung jawab utama atas terbentuknya warna cokelat pada biji kurma serbuk (Zhang, 2021). Sirkulasi udara yang terkontrol dan relatif minim di dalam *cabinet dryer* dapat mempertahankan panas di sekitar biji kurma, sehingga mempercepat laju reaksi pencoklatan. Intensitas panas yang diberikan dalam jangka waktu lama (9 jam) secara signifikan mengubah pigmen alami pada biji kurma yang membuatnya menjadi agak gelap dan pekat. Perlakuan pengeringan dengan *tunnel dryer* dengan waktu pengeringan lebih singkat (6 jam) dibandingkan dengan *cabinet dryer*, *tunnel dryer* memiliki aliran udara yang lebih kuat untuk mempercepat proses pengeringan. Panas yang lebih intens dalam waktu yang lebih singkat tetap efektif memicu reaksi maillard dan karamelisasi, menghasilkan warna cokelat yang setara

dengan perlakuan *cabinet dryer*. *Tunnel dryer* bekerja dengan mengalirkan udara panas secara terus-menerus melalui produk. Aliran udara yang kuat tidak hanya menguapkan air, tetapi juga memberikan paparan panas yang merata dan intens, yang mempercepat proses pencoklatan. Efektivitas pengeringan dan pencoklatan pada *tunnel dryer* terbilang tinggi, sehingga meskipun waktu pengeringan relatif lebih singkat, hasil warna yang diperoleh dapat sebanding dengan perlakuan pengering *cabinet dryer*.

4.2.2.2. Atribut Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh Indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan. Aroma dapat di definisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau, untuk dapat menghasilkan aroma, zat harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit larut dalam lemak. Aroma merupakan sifat bahan pangan terpenting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian suatu produk apakah produk tersebut dapat diterima atau tidak (Winarno, 2002).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) pada lampiran, menunjukkan bahwa lama pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap biji kurma serbuk dikarenakan nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan taraf nyata 5%. Nilai uji mutu hedonik aroma biji kurma serbuk berkisar antara 4.10 – 4.94 (aroma agak khas kopi), hasil analisis menunjukkan bahwa proses pengeringan, baik durasi maupun jenis pengering tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap aroma biji kurma serbuk yang dinilai oleh panelis. Aroma khas kopi pada biji kurma serbuk terbentuk melalui serangkaian reaksi kimia yang kompleks, utamanya reaksi maillard dan karamelisasi. Reaksi ini terjadi ketika gula dan asam amino dalam biji kurma bereaksi pada suhu tinggi, menghasilkan senyawa volatil yang kompleks termasuk pyrazine, furans dan pyridines yang merupakan senyawa utama pembentuk aroma sangrai atau kopi. Senyawa-senyawa pembentuk aroma pada biji kurma serbuk bersifat stabil dan tidak mudah rusak atau hilang selama proses pengeringan. Hal

ini berbeda dengan beberapa produk lain yang senyawa aromanya sangat volatil dan sensitif terhadap panas (Zhang, 2021). Kestabilan membuat aroma yang terbentuk pada awal proses pengeringan tetap bertahan.

Dalam uji mutu hedonik, panelis memberikan skor berdasarkan persepsi mereka. Hasil "tidak berbeda nyata" mengindikasikan bahwa persepsi panelis terhadap aroma biji kurma serbuk dari semua perlakuan relatif sama. Panelis dapat memiliki ambang batas persepsi terhadap aroma yang sama, aroma adalah atribut yang sangat subjektif, panelis dapat menghubungkan aroma yang ada dengan pengalaman pribadi atau ekspektasi terhadap biji kurma serbuk yang membuat penilaian cenderung serupa (Yusuf, 2021).

4.2.2.3. Atribut Rasa

Rasa merupakan faktor terpenting dalam mengambil keputusan konsumen untuk menerima atau menolak dari suatu produk makanan. Pada parameter rasa, panca indera yang digunakan adalah lidah. Konsistensi suatu bahan mampu mempengaruhi citarasa yang ditimbulkan oleh bahan baku. Pada umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa saja, akan tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga akan menimbulkan cita rasa produk yang utuh dan padu (Kartika, 1998).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) pada lampiran, menunjukkan bahwa lama pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rasa biji kurma serbuk. Hasil analisis uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Rasa Pada Jenis Pengering
Cabinet Dryer

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering <i>Cabinet Dryer</i>	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₁ (1,5 jam)	3,44	a
X ₂ (3 jam)	4,32	cde
X ₃ (4,5 jam)	3,66	ab
X ₄ (6 jam)	3,80	ab
X ₅ (7,5 jam)	3,89	abc
X ₆ (9 jam)	3,88	ab

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan berbeda nyata terhadap Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Ras Pada Jenis Pengering
Tunnel Dryer

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering <i>Tunnel Dryer</i>	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₇ (1,5 jam)	3,96	bcd
X ₈ (3 jam)	4,40	de
X ₉ (4,5 jam)	3,92	bc
X ₁₀ (6 jam)	4,74	e
X ₁₁ (7,5 jam)	3,84	ab
X ₁₂ (9 jam)	3,80	ab

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata menunjukkan berbeda nyata berdasarkan Uji Lanjut Duncan 5%.

Nilai uji hedonik rasa biji kurma serbuk berkisar antara 3.44 – 4.74 (agak tidak pahit hingga agak pahit). Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara lama pengeringan menggunakan jenis pengering yang berbeda dengan biji kurma serbuk. Biji kurma serbuk dengan lama pengeringan 6 jam menggunakan jenis pengering *tunnel dryer* (X₁₀) menunjukkan sampel yang memiliki rasa paling agak pahit dengan skor rasa dapat dilihat pada tabel 12. Dikarenakan sampel tersebut memiliki rasa yang paling agak pahit menurut panelis.

Reaksi maillard menghasilkan warna coklat dan aroma sangrai, tetapi juga membentuk senyawa-senyawa kompleks yang dapat menimbulkan rasa pahit seperti senyawa melanoidin dan pyrazines yang memiliki rasa pahit yang kuat. Intensitas panas yang tinggi dari pengering *tunnel dryer* selama 6 jam memicu

reaksi secara ekstensif, sehingga menghasilkan senyawa pahit dalam jumlah signifikan.

Biji kurma secara alami mengandung tanin, yaitu senyawa polifenol yang sering kali menyebabkan rasa pahit dan sepat. Selama proses pengeringan, panas yang intens dapat memecah ikatan-ikatan kimia dalam tanin, melepaskan senyawa-senyawa yang lebih kecil dan lebih pahit. Meskipun tanin pada konsentrasi rendah bisa memberikan kompleksitas rasa, pada konsentrasi tinggi, tanin menjadi dominan dan memberikan rasa pahit (Vayalil, 2012).

4.2.2.4. Atribut *Aftertaste*

Aftertaste dalam uji organoleptik adalah sensasi rasa atau aroma yang tertinggal di mulut setelah makanan atau minuman ditelan. Sensasi dapat berupa rasa yang persisten, seperti pahitnya kopi atau manisnya cokelat, atau aroma yang tercium melalui saluran retro-nasal (dari bagian belakang mulut ke hidung). *Aftertaste* merupakan salah satu atribut yang penting dalam mengevaluasi kualitas produk pangan, karena dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap keseluruhan pengalaman makan atau minum. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) pada lampiran, menunjukkan bahwa lama pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap atribut *aftertaste* biji kurma serbuk dikarenakan nilai F hitung lebih kecil dibandingkan dengan taraf nyata 5%. Nilai uji mutu hedonik aroma biji kurma serbuk berkisar antara 2.98 – 4.36 (tidak kuat hingga kuat), hasil analisis menunjukkan bahwa proses pengeringan, baik durasi maupun jenis pengering tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap aroma biji kurma serbuk yang dinilai oleh panelis.

Hasil "tidak berbeda nyata" dapat dikaitkan dengan ambang batas persepsi panelis. Apabila terdapat perbedaan kecil pada konsentrasi senyawa *aftertaste* antar sampel, perbedaan ini dapat berada di bawah ambang batas yang dapat dideteksi oleh indra perasa manusia. Dengan kata lain, perbedaan tersebut terlalu halus untuk dapat dibedakan dan dinilai secara konsisten oleh panelis. Faktor-faktor seperti adaptasi rasa (percepatan indra perasa terhadap suatu stimulus) dan sensitivitas individu juga berperan dalam penilaian (Yusuf, 2021).

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai: (1) Kesimpulan, dan (2) Saran dari penelitian yang telah dilakukan.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai korelasi waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

Waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda berkorelasi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

Waktu pengeringan menggunakan jenis pengering *Cabinet dryer* dan *Tunnel dryer* berkorelasi terhadap respon kadar air pada biji kurma. Pengeringan dengan jenis pengering *cabinet dryer* memiliki korelasi yang sangat kuat dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9196. Pengeringan dengan jenis pengering *tunnel dryer* menunjukkan korelasi yang sangat kuat dengan koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,9606.

Waktu pengeringan menggunakan jenis pengering *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* berkorelasi terhadap aktivitas antioksidan biji kurma serbuk. Pengeringan dengan jenis pengering *cabinet dryer* memiliki korelasi yang kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,6465. Pengeringan dengan jenis pengering *tunnel dryer* menunjukkan korelasi yang lemah dengan koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,2851.

Pada uji organoleptik, waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda hanya berkorelasi pada atribut warna dan atribut rasa.

5.2. Saran

Waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda berkorelasi terhadap respon kadar air dan aktivitas antioksidan biji kurma serbuk, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan hasil pengering *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* dengan metode pengering lain, seperti pengeringan matahari, untuk mendapatkan efektivitas masing-masing metode.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengeringan adalah letak tray dalam pengering, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek posisi *tray* dalam *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* untuk menganalisis pengaruhnya terhadap keseragaman dan laju penurunan kadar air bahan, mengingat potensi perbedaan distribusi panas dan aliran udara antar posisi *tray* dapat menghasilkan variasi kualitas produk akhir.

Biji kurma serbuk yang telah dibuat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat namun diperlukan uji lanjut mengenai uji kadar antioksidan untuk mengetahui senyawa antioksidan yang spesifik yang terdapat pada biji kurma serbuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H. (2010). **Macam Buah-Buahan Untuk Kesehatan**. Bandung: Alfabeta. Bandung.
- Ahmad, Yusuf Al-Hajj. (2013), *Islamic Medicine: The Key To A Better Life*, Kairo: Darussalam Publishers.
- Al-Farsi, M., & Lee, C. Y. (2008). *Antioxidant and antimutagenic activities of selected fruit and vegetable juices*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(1), 23-31.
- Al-Juhaimi, F., Ghafoor, K. (2018). *Date seeds as a novel source of antioxidants and dietary fiber*. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(2), 632-643.
- Almana, J., & Mahmoud, H. (2004). *The Chemical Composition of Date Palm Seeds and Its Potential Use as a Food Source*. *Food Chemistry*, 86(2), 173–177.
- Arti, D. W. K., Praptiwi, P., & Suparman, R. (2017). **Manfaat Buah Kurma**. MAGNA MEDICA Berkala Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan, 1(4), 22-25.
- Arun S. Mujumdar. (2014). *Handbook of Industrial Drying*. CRC Press.
- Aruoma, O. I. (1998). *Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease*. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75(2), 199–212.
- Badan Pusat Statistik. (2024). **Statistik Kopi Indonesia**. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). **SNI 01-3542-2004: Kopi Bubuk**. Jakarta: BSN.
- Barus. W. (2021). **Pengaruh Lama Fermentasi dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Bubuk Kopi**. Jurnal Wahana Inovasi, Vol.8 No.2., ISSN : 2089-8592.
- Benavente. O. (1997). *Uses of citrus fruits as anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer agents*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(12), 4493–4497.

- Bernard, M., Ginting, N., & Rosita, N. (2014). **Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Rendemen, Kadar Senyawa Fenolik, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.).** *Jurnal Farmasetika*, 3(2), 29-37.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., & Wootton, M. (2009). *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Buettner, G. R. (2000). ***The pecking order of free radicals and antioxidants: lipid peroxidation, α -tocopherol, and ascorbic acid.*** *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 381(1), 112–119.
- Chandrasekaran, M., & Bahkali, A. H. (2013). ***Dates: chemical composition and traditional and modern therapeutic uses.*** *Food Research International*, 54(2), 1625-1632.
- Chua, B. L. S., Figiel, A. (2012). ***Impact of different drying methods on the bioactive compounds, color, antioxidant capacity and total phenolic content of sweet cherries.*** *LWT - Food Science and Technology*, 48(2), 283-292.
- Damodaran, S., Parkin, K. L. (2017). ***Fennema's Food Chemistry*** (5th ed.). CRC Press.
- Dwiari, S. N., Titisari, N., & Sunarman, R. (2008). **Teknologi Pengeringan Hasil Pertanian**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Esquivel, P., & Jiménez, V. M. (2012). ***Health protective compounds in coffee (Coffea arabica L.) by-products.*** *Food Research International*, 46(2), 488-495.
- Farah, A., de Paulis, T. (2000). ***Chlorogenic Acids in Coffee: A Review of Chemistry, Metabolism, and Bioactivity.*** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(12), 6430–6438.
- Fellows, P. J. (2009). ***Food processing technology: principles and practice (3rd ed.)***. Woodhead Publishing.
- Ferrari, C., & Torres, E. (2003). ***Biochemical evidence of oxidative stress in a group of young women with type 1 diabetes.*** *Journal of Nutritional Biochemistry*, 14(12), 754–761.
- Geankoplis, C. J. (1993). ***Transport Processes and Unit Operations (3rd ed.)***. Prentice Hall.

- Giuliana, S., Dinda, E., & Edy, S. (2015). **Stabilitas Radikal DPPH dan Pengaruhnya Terhadap Uji Antioksidan**. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(2), 199-204.
- Hamada, J. S., Hashim, I. B., & Sharif, F. A. (2002). *Preliminary Analysis and Potential Uses of Date Pits in Foods*. *Food Chemistry*, 76(2), 135-137.
- Hsu, C. C., Chen, W. (2003). *Antioxidant properties of extracts from black beans, mung beans, and their germinated products*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(27), 7860–7866.
- Husni, A., & Priyono, B. A. (2014). **Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*)**. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 7(1), 1-6.
- Kusumaningrum, R., Supriadi, A. (2013). **Karakteristik dan Mutu Teh Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*)**. *Fishtech*, 2(1), 9-21.
- Lee, J., Koo, N., & Kim, D. (2004). *Antioxidant activity of various kinds of green tea extracts*. *Food Science and Biotechnology*, 13(6), 660–666.
- Leong, L. P., & Shui, G. (2001). *An investigation of antioxidant capacity of fruits, vegetables and edible fungi in Malaysia*. *Food Chemistry*, 72(2), 163–168.
- Mardiah. (2012). **Kajian Proses Pengeringan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Menggunakan Cabinet Dryer**. Universitas Sumatera Utara.
- Mujumdar, A. S. (2007). *Handbook of industrial drying (3rd ed.)*. CRC Press.
- Niazi, A. R., Muhammad, A. S., Al-Khafaji, M. K. A., & Al-Amili, M. H. S. (2017). *Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.)*. LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Nuhu, A. A. (2014). *Bioactive micronutrients in coffee: A review*. *British Journal of Nutrition*, 111(3), 405-423.
- Pujiastuti, R., & Saputri, D. L. (2019). **Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume)**. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(1), 1-8.
- Rahardjo, S. (1998). *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*. Kanisius.
- Ratti, C. (2007). *Drying of fruits and vegetables*. In *Handbook of food preservation* (pp. 231-250). CRC Press.

- Setiyono, L. (2011). **Pemanfaatan biji kurma (*Phoenix dactylifera L.*) sebagai tepung dan analisis perubahan mutunya selama penyimpanan.** Bogor: Institut Teknologi.
- Silaban, Robert. (2020). **Efektivitas Pengeringan Biji Kopi Menggunakan Oven Pengering Terkontrol.** Medan: Universitas Negeri Medan.
- Singh, J. P., Singh, S., & Kaur, B. (1996). *Nutritional composition of some selected wild fruits of Himachal Pradesh. Plant Foods for Human Nutrition*, 49(4), 319–326.
- Siregar, L. R., Ginting, M. T., & Tarigan, M. E. (2018). **Pemanfaatan Biji Kurma (*Phoenix dactylifera L.*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kopi.** *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 6(2), 226-234.
- Soekarto, S. T. (1985). **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.** Bhratara Karya Aksara.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1998). **Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Liberty Yogyakarta.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika (Edisi ke-6).* Tarsito.
- Taib, G., Gumbira Said, dan S. Wiraatmadja. (1988). **Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian.** PT Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Utomo, J. T., Ekarini, A. K., & Djunaedi, A. (2009). **Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Senyawa Aktif dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill).** *Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(1), 1-8.
- Vayalil, P. K. (2012). *Date fruits (*Phoenix dactylifera* Linn.): An ancient functional food with modern nutritional and medicinal properties. Journal of Medicinal Food*, 15(1), 1-10.
- Vega-Gálvez, A. (2009). *Effect of air-drying temperature on the antioxidant capacity, total phenolic content and non-enzymatic browning of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) gel. Food Chemistry*, 115(4), 1406-1411.
- Wahyuning, S. H. (2021). **Analisis Korelasi dan Regresi Linier Berganda Pengaruh Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Sektor Pertanian, Industri Pengolahan, dan Jasa Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Sidoarjo Tahun 2011-2020.** Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

- Wildman, R. E. C. (Ed.). (2001). ***Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods***. CRC Press.
- Williams, W. B. (1995). **Antioxidant activity by DPPH radical scavenging method**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(12), 3041–3046.
- Winangsih, N., & Parman. (2013). **Pengaruh Lama Pengeringan Menggunakan Oven Terhadap Kandungan Kadar Air, Abu, dan Serat Kasar Pada Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)**. *Jurnal Bioma*, 15(1), 1-5.
- Winarno, FG. (1993). **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliyantika, N. K. (2022). **Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kopi Menggunakan Pemanas Elektrik dan Sistem Otomatisasi**. Universitas Islam Indonesia.
- Yusuf, A. F. (2021). **Adopsi Inovasi Pembuatan Minuman Instan Biji Kurma**. Gowa : Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa.
- Zhang, C., Tan, H. (2021). **Nutritional and bio-functional components of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.): A review**. *Food Chemistry*, 365, 130491.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Williams, 1995)

Persiapkan larutan DPPH, larutkan DPPH dalam etanol hingga konsentrasi 0,1 mM. Simpan larutan DPPH dalam botol gelap dan simpan di tempat yang sejuk dan gelap. Persiapkan sampel yang akan diuji dengan cara menimbang dan melarutkan dalam pelarut yang sesuai. Larutan sampel harus diencerkan hingga konsentrasi yang sesuai untuk analisis. Jika diperlukan, lakukan filtrasi terlebih dahulu untuk menghilangkan partikel atau endapan yang mungkin terdapat dalam sampel. Kemudian siapkan larutan control dengan cara menambahkan pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel ke dalam larutan DPPH, sehingga larutan DPPH menjadi sama dengan larutan sampel yang diencerkan.

Campurkan sampel dengan DPPH dengan menambahkan volume yang sama dari larutan sampel dan larutan control ke dalam tabung reaksi yang berbeda. Tambahkan juga volume yang sama dari larutan DPPH ke setiap tabung reaksi. Campurkan sampel dan DPPH dengan baik. Setelah pencampuran, inkubasikan tabung reaksi dalam keadaan gelap selama 30 menit hingga 1 jam pada suhu kamar atau suhu yang sesuai. Setelah inkubasi, ukur absorbansi larutan sampel dan control pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Perhatikan nilai absorbansi yang dihasilkan oleh sampel dan control.

Hitung persentase penghambatan DPPH oleh sampel menggunakan rumus berikut :

$$\text{Penghambatan DPPH (\%)} = \frac{\text{Absorban kontrol} - \text{absorban sampel}}{\text{Absorban kontrol}} \times 100\%$$

Analisis data: Hitung nilai LC

Analisis data: Hitung nilai IC₅₀ (konsentrasi sampel yang menghasilkan 50% penghambatan DPPH) dan nilai aktivitas antioksidan (AA) menggunakan rumus yang sesuai. Bandingkan nilai IC₅₀ dan AA dari setiap sampel untuk mengevaluasi aktivitas antioksidannya.

Tabel 15. Parameter Aktivitas Penangkap Radikal Bebas

Intensitas	Nilai IC₅₀ µg/mL
Sangat kuat	< 50
Kuat	50– 100
Sedang	101– 250
Lemah	250 – 500
Sangat Lemah	>500

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Air Metode Gravimetri (Sudarmadji, dkk, 1998)

Analisis kadar air metode gravimetri yaitu berdasarkan pemanasan bahan dalam lemari pengering pada suhu 105°C, pengurangan bobot dianggap sebagai bahan kandungan air yang terdapat dalam bahan. Prosedur analisi yaitu panaskan cawan porselen dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit, selanjutnya didiamkan pada suhu ruang selama 5 menit, kemudian masukan dalam eksikator selama 10 menit dan lakukan penimbangan pada cawan porselen sampai tercapai berat konstan (W_0). Timbang sebanyak 1-2 gram bahan yang telah dihaluskan, kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya (W_1), selanjutnya dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 3-5 jam. Setelah itu di dinginkan dalam eksikator dan setelah dingin kemudian timbang. Sampel beserta cawan pengering dioven kembali selama 30 menit, selanjutnya didinginkan kembali dalam eksikator dan ditimbang (W_2). Perlakuan ini diulangi hingga mencapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = Berat cawan konstan

W_1 = Berat cawan konstan + sampel sebelum dikeringkan

W_2 = Berat cawan konstan + sampel sesudah dikeringkan

Lampiran 4. Rincian Biaya

Tabel 16. Kebutuhan Biaya Bahan Baku Penelitian

Nama Bahan	Total Bahan (g)	Harga/kg	Total Harga
Kurma <i>Golden Valley</i>	4000 g	Rp. 35.000	Rp. 140.000
Total Kebutuhan Biaya			Rp. 140.000

Tabel 17. Kebutuhan Biaya Analisis Penelitian

Analisis	Jumlah Sampel	Ulangan	Harga	Total Harga
Kadar Antioksidan	8	2	Rp. 250.000	Rp. 4.000.000
Kadar Air	8	2	Rp. 10.000	Rp. 160.000
Organoleptik	8	30	Rp. 5.000	Rp. 150.000
Total kebutuhan biaya penelitian				Rp. 4.310.000

Lampiran 5. Persiapan Bahan Baku Tahap I



Gambar 16. Biji Kurma yang telah dilakukan pencucian



Gambar 17. Pengeringan Biji Kurma



Gambar 18. Biji kurma yang telah dilakukan Proses *Roasting*



Gambar 19. Penggilingan Biji Kurma setelah dilakukan Proses *Roasting*

Lampiran 6. Analisis Penelitian Tahap II

1. Kadar Air

Tabel 18. Hasil Analisis Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengeringan *Cabinet Dryer*

Waktu Pengeringan Biji Kurma Serbuk (Jam)	Ulangan	Berat Cawan Konstan (g) (W0)	Berat Sampel	Berat Cawan + Sampel (g) (W1)	Berat Cawan + Sampel Konstan (g) (W2)
1,5	1	31,083	2,001	33,084	32,991
	2	31,090	2,019	33,109	32,990
3	1	22,470	2,024	24,494	24,401
	2	22,470	2,031	24,501	24,383
4,5	1	29,969	2,025	31,994	31,941
	2	29,967	2,008	31,975	31,895
6	1	22,198	2,006	24,204	24,143
	2	22,198	2,003	24,201	24,148
7,5	1	22,363	2,020	24,383	24,321
	2	22,363	2,021	24,384	24,333
9	1	23,199	2,018	25,217	25,193
	2	23,196	2,026	25,222	25,147

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1-W2)}{(W1-W0)} \times 100\%$$

W0 = Berat Cawan Konstan (g)

W1 = Berat Cawan + Sampel (g)

W2 = Berat Cawan + Sampel Konstan (g)

➤ Kadar Air Pengeringan 1,5 Jam

$$\text{Ulangan I} = \frac{(33,08-32,99)}{(33,08-31,08)} \times 100\%$$

$$= 4,65\%$$

$$\text{Ulangan II} = \frac{(31,11-33,00)}{(31,11-31,09)} \times 100\%$$

$$= 5,89\%$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Rata-Rata Kadar Air Pengeringan 1,5 jam} &= \frac{\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2}}{2} \\ &= \frac{4,65 + 5,89}{2} = 5,27\% \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama, didapatkan kadar air dengan pengeringan

Cabinet dryer pada masing-masing sampel sebagai berikut :

Tabel 19. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer*

Waktu Pengeringan Biji Kurma (Jam)	Ulangan	Berat Cawan Konstan (g) (W0)	Berat Sampel	Berat Cawan + Sampel (g) (W1)	Berat Cawan + Sampel Konstan (g) (W2)	Jumlah	Rata-Rata
1,5	1	31,083	2,00	33,084	32,991	4,65	5,27
	2	31,090	2,01	33,109	32,990	5,89	
3	1	22,470	2,02	24,494	24,401	4,59	5,20
	2	22,470	2,03	24,501	24,383	5,81	
4,5	1	29,969	2,02	31,994	31,941	2,57	3,28
	2	29,967	2,00	31,975	31,895	3,98	
6	1	22,198	2,00	24,204	24,143	3,04	2,84
	2	22,198	2,00	24,201	24,148	2,65	
7,5	1	22,363	2,02	24,383	24,321	3,07	2,80
	2	22,363	2,02	24,384	24,333	2,52	
9	1	23,199	2,01	25,217	25,193	1,19	2,45
	2	23,196	2,02	25,222	25,147	2,45	

Tabel 20. Pengolahan Data Regresi Linier Kadar Air Biji Kurma Pengering *Cabinet Dryer*

No.	Waktu Pengeringan Biji Kurma (Xi)	Kadar Air (Yi)	Xi ²	Yi ²	XiYi
1	1,5	5,27	2,25	27,78	7,91
2	3	5,20	9	27,04	15,60
3	4,5	3,28	20,25	10,76	14,76
4	6	2,84	36	8,07	17,04
5	7,5	2,80	56,25	7,84	21,00
6	9	2,45	81	6,00	22,05
Total	31,50	21,84	204,75	87,49	98,36

Perhitungan Regresi Linear Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet*

Dryer :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2} \\
 &= \frac{(21,84)(204,75) - (31,50)(98,36)}{(6 \times 204,75) - (31,50)^2} \\
 &= 5,8151
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i) - (\sum x_i)^2} \\
 &= \frac{(6 \times 98,36) - (31,50)(21,84)}{(6 \times 204,75) - (31,50)^2} \\
 &= -0,4142
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)((n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2))}} \\
 &= \frac{(6 \times 98,36) - (31,50)(21,84)}{\sqrt{((6 \times 204,75) - (31,50)^2)((6 \times 87,49) - (21,84)^2)}} \\
 &= 0,9196
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,8456$$

$$Y = bx + a$$

$$= -0,4142x - 5,8151$$

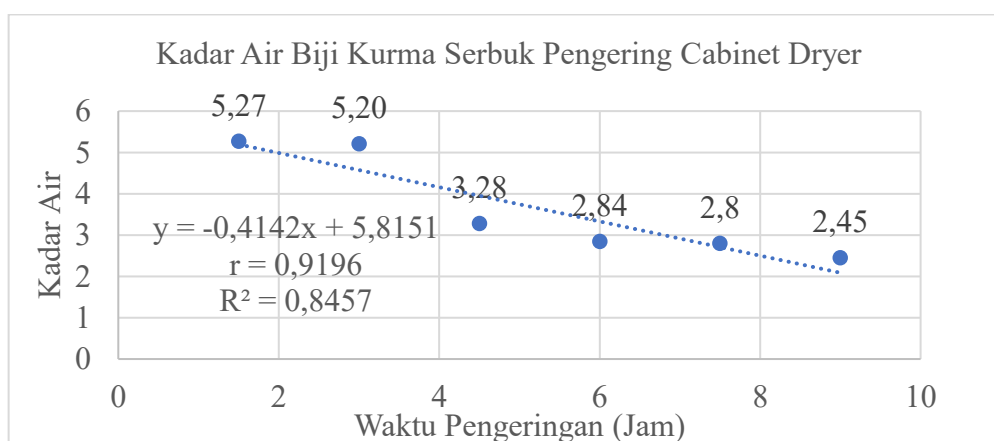
Regression Statistics	
Multiple R	0,919602336
R Square	0,845668456
Adjusted R Square	0,80708557
Standard Error	0,555203048
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	6,756303	6,756303	21,91822712	0,00943584
Residual	4	1,233002	0,30825		
Total	5	7,989305			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	5,8151	0,5168	11,2507	0,00035554	4,3800	7,2501	4,3800	7,2501
Variable 1	0,4142	0,0884	4,68169	0,00943584	0,6598	0,1685	0,6598	0,1685

Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer



Gambar 20. Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer

Kesimpulan :

Berdasarkan Perhitungan Regresi Linear melalui grafik terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar air biji kurma bubuk yang dikeringkan dengan Cabinet Dryer cenderung menurun secara signifikan dari sekitar 5% menjadi 2,5% - 3% seiring waktu pengeringan. Persamaan regresi linear ($y = -0,4142x + 5,8151$) dengan nilai $r = 0,9196$ yang menandakan adanya korelasi yang sangat kuat antara kedua variabel.

Tabel 21. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Waktu Pengeringan Biji Kurma Serbuk (Jam)	Ulangan	Berat Cawan Konstan (g) (W0)	Berat Sampel	Berat Cawan + Sampel (g) (W1)	Berat Cawan + Sampel Konstan (g) (W2)
1,5	1	22,74	2,00	24,48	24,41
	2	22,74	2,01	24,48	24,40
3	1	22,20	2,02	24,21	24,12
	2	22,20	2,03	24,21	24,13
4,5	1	22,97	2,02	31,98	31,91
	2	22,97	2,00	31,98	31,92
6	1	23,20	2,00	25,20	25,14
	2	23,20	2,00	25,20	25,14
7,5	1	24,62	2,02	26,62	26,57
	2	24,62	2,02	26,62	26,56
9	1	22,36	2,01	24,37	24,31
	2	22,36	2,02	24,37	24,33

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(W1-W2)}{(W1-W0)} \times 100\%$$

W0 = Berat Cawan Konstan (g)

W1 = Berat Cawan + Sampel (g)

W2 = Berat Cawan + Sampel Konstan (g)

➤ Kadar Air Pengeringan 1,5 Jam

$$\text{Ulangan I} = \frac{(24,48-24,41)}{(24,48-22,74)} \times 100\%$$

$$= 4,08\%$$

$$\text{Ulangan II} = \frac{(24,48-24,40)}{(24,48-22,74)} \times 100\%$$

$$= 4,48\%$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Rata-Rata Kadar Air Pengeringan 1,5 jam} &= \frac{\text{Ulangan 1} + \text{Ulangan 2}}{2} \\ &= \frac{4,08+4,48}{2} = 4,28\% \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama, didapatkan kadar air dengan pengeringan

Tunnel Dryer pada masing-masing sampel sebagai berikut :

Tabel 22. Hasil Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Waktu Pengeringan Biji Kurma Serbuk (Jam)	Ulangan	Berat Cawan Konstan (g) (W0)	Berat Sampel (g)	Berat Cawan + Sampel (g) (W1)	Berat Cawan + Sampel Konstan (g) (W2)	Jumlah	Rata-Rata
1,5	1	22,74	2,001	24,48	24,41	4,08	4,28
	2	22,74	2,019	24,48	24,40	4,48	
3	1	22,20	2,024	24,21	24,12	4,09	3,91
	2	22,20	2,031	24,21	24,13	3,74	
4,5	1	22,97	2,025	31,98	31,91	3,34	3,31
	2	22,97	2,008	31,98	31,92	3,29	
6	1	23,20	2,006	25,20	25,14	3,25	3,22
	2	23,20	2,003	25,20	25,14	3,22	
7,5	1	24,62	2,020	26,62	26,57	2,94	3,01
	2	24,62	2,021	26,62	26,56	3,09	
9	1	22,36	2,018	24,37	24,31	2,89	2,52
	2	22,36	2,026	24,37	24,33	2,52	

Tabel 23. Pengolahan Data Regresi Linier Kadar Air Biji Kurma Pengering
Tunnel Dryer

No.	Waktu Pengeringan Biji Kurma (Xi)	Kadar Air (Yi)	Xi ²	Yi ²	XiYi
1	1,5	4,28	2,25	18,32	6,42
2	3	3,91	9	15,29	11,73
3	4,5	3,31	20,25	10,96	14,89
4	6	3,22	36	10,37	19,32
5	7,5	3,01	56,25	9,06	22,57
6	9	2,52	81	6,35	22,68
Total	31,50	20,25	204,75	70,35	97,61

Perhitungan Regresi Linear Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel*

Dryer:

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2} \\
 &= \frac{(20,25)(204,75) - (31,50)(97,61)}{(6 \times 204,75) - (31,50)^2} \\
 &= 4,534
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n(\sum x_i) - (\sum x_i)^2} \\
 &= \frac{(6 \times 97,61) - (31,50)(20,25)}{(6 \times 204,75) - (31,50)^2} \\
 &= -0,2208
 \end{aligned}$$

$$r = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

$$= \frac{(6 \times 97,61) - (31,50)(20,25)}{\sqrt{((6 \times 204,75) - (31,50)^2)((6 \times 70,35) - (20,25)^2)}}$$

$$= 0,9801$$

$$R^2 = 0,9605$$

$$Y = bx + a$$

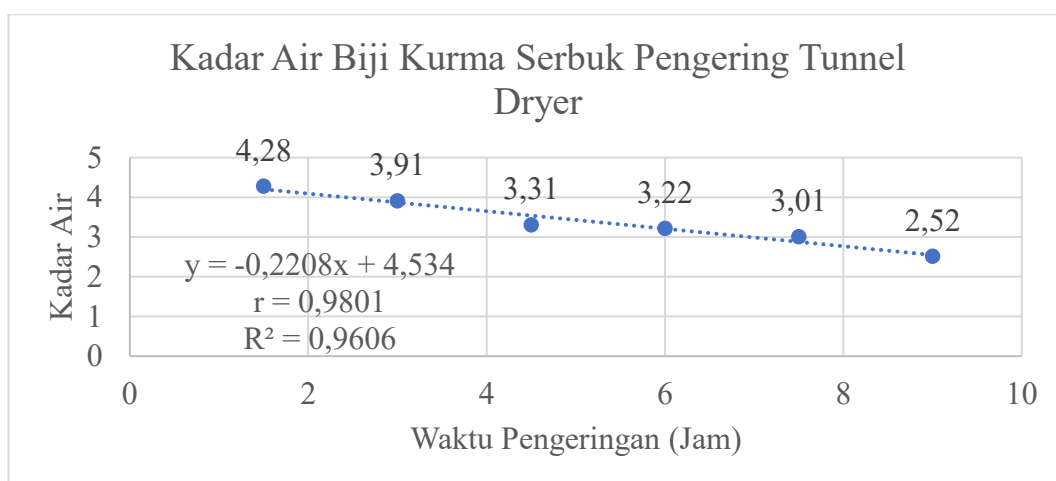
$$= -0,2208x + 4,534$$

Regression Statistics	
Multiple R	0,980085234
R Square	0,960567067
Adjusted R Square	0,950708833
Standard Error	0,140336331
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1,918972857	1,918972857	97,4380531	0,000590948
Residual	4	0,078777143	0,019694286		
Total	5	1,99775			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	4,534	0,1306	34,704	4,113E-06	4,1712	4,8967	4,1712	4,8967
Variable 1	0,2207	0,0223	9,8710	0,000590948	0,2828	0,1586	0,2828	0,1586

Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*Gambar 21. Korelasi Kadar Air Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer*

Kesimpulan :

Berdasarkan Perhitungan Regresi Linear melalui grafik terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar air biji kurma bubuk yang dikeringkan dengan *Tunnel Dryer* terjadi dengan laju yang sedikit berbeda. Kadar air awal sekitar 4,25% menurun hingga sekitar 2,5% seiring waktu pengeringan. Persamaan regresi linear ($y = -0,2208x + 4,534$) dengan nilai $r = 0,9801$ yang menandakan adanya korelasi sangat kuat antara dua variabel.

2. Aktivitas Antioksidan

a) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk pengering cabinet dryer dengan waktu pengeringan 1,5 Jam :

Tabel 24. Data Analisis Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Dengan Waktu Pengeringan 1,5 Jam

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,838	0
2	0,343	59,069
4	0,233	72,196
6	0,221	73,628
8	0,158	81,146

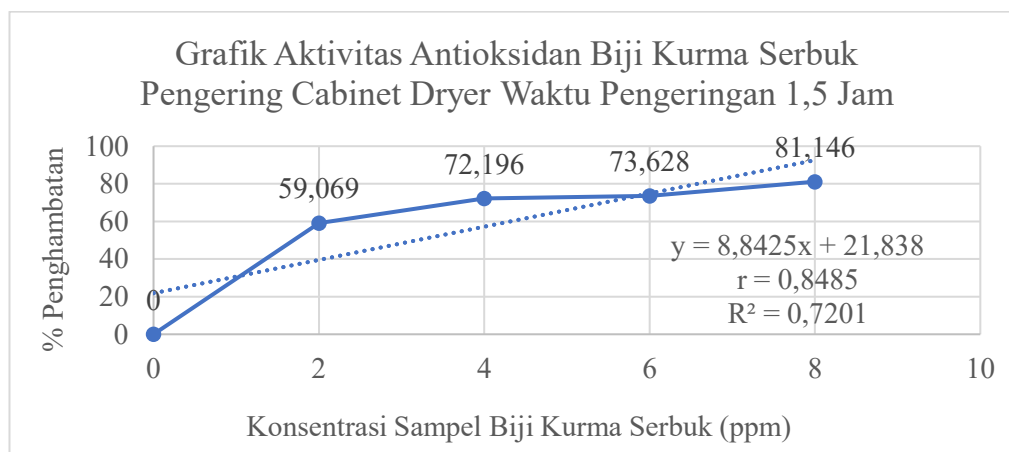
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Blanko}}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,838}{0,838} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,343}{0,838} \times 100 = 59,069\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,233}{0,838} \times 100 = 72,196 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,221}{0,838} \times 100 = 73,628\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,158}{0,838} \times 100 = 81,146 \%$$



Gambar 22. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 1,5 Jam

$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - 8,8425}{21,838} = 3,1848$$

b) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *cabinet dryer* waktu pengeringan 3 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,862	0
2	0,762	11,601
4	0,614	28,770
6	0,554	35,731
8	0,369	57,193

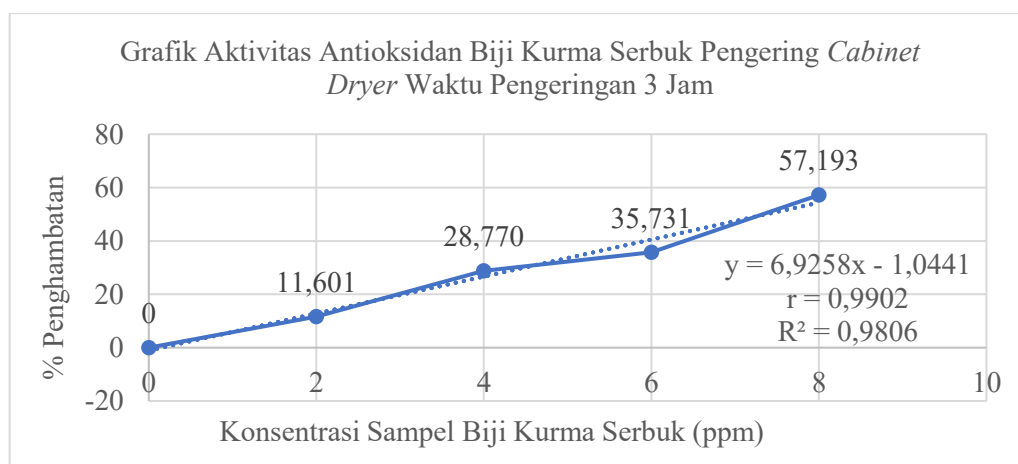
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Blanko}}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,862}{0,862} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,762}{0,862} \times 100 = 11,601\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,614}{0,862} \times 100 = 28,770 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,554}{0,862} \times 100 = 35,731\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,369}{0,862} \times 100 = 57,193 \%$$



Gambar 23. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer* Waktu Pengeringan 3 Jam

Nilai IC50 = X = (y-b)/a

$$x = \frac{50 - (-1,0441)}{6,9258} = 4,8753$$

c) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *cabinet dryer* waktu pengeringan 4,5 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,810	0
2	0,607	25,062
4	0,455	43,827
6	0,311	61,605
8	0,162	80

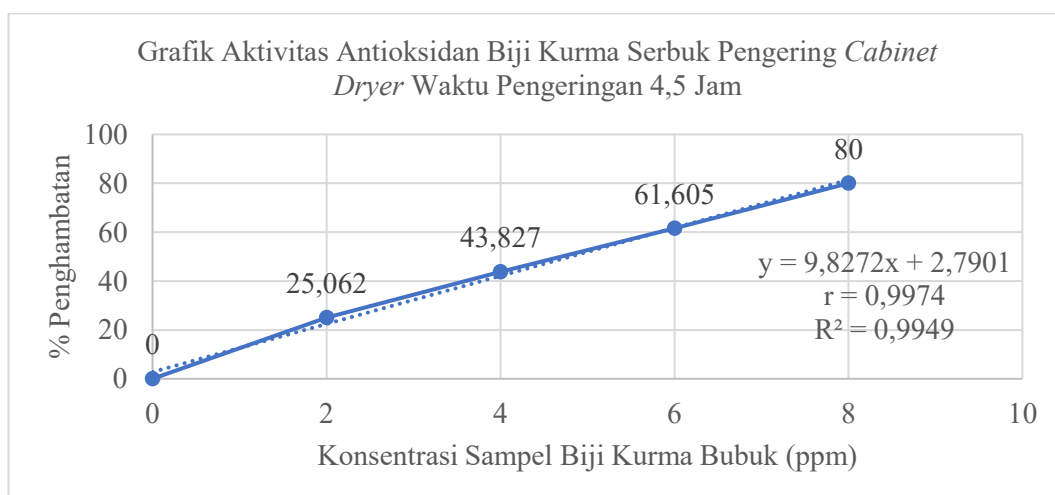
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,810 - 0,810}{0,810} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,810 - 0,607}{0,810} \times 100 = 25,062\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,810 - 0,455}{0,810} \times 100 = 43,827 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,810 - 0,311}{0,810} \times 100 = 61,605\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,810 - 0,162}{0,810} \times 100 = 80 \%$$



Gambar 24. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer* Waktu Pengeringan 4,5 Jam

Nilai IC50 = X = (y-b)/a

$$x = \frac{50 - 2,7901}{9,8272} = 4,8040$$

d) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering cabinet dryer waktu pengeringan 6 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,764	0
2	0,629	17,670
4	0,468	38,743
6	0,273	64,267
8	0,158	79,319

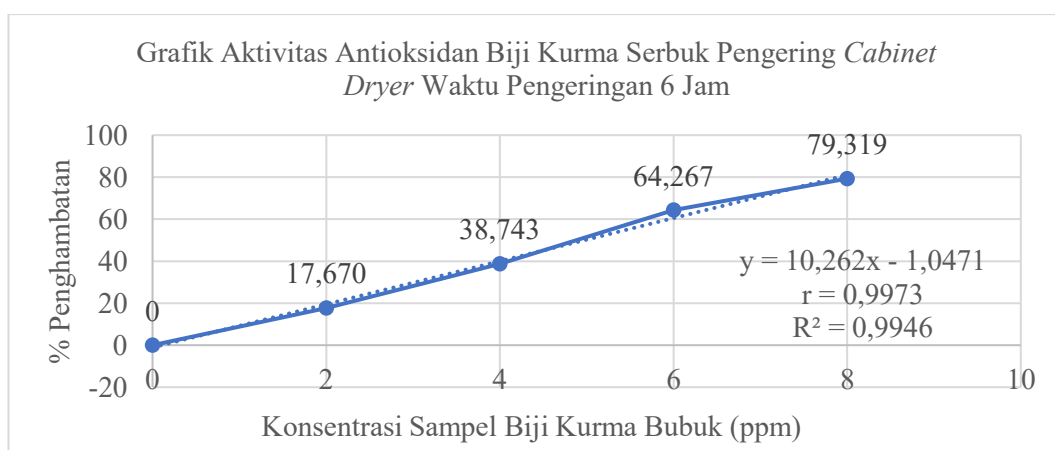
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,764 - 0,764}{0,764} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,764 - 0,629}{0,764} \times 100 = 17,670\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,764 - 0,468}{0,764} \times 100 = 38,743 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,764 - 0,273}{0,764} \times 100 = 64,267\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,764 - 0,158}{0,764} \times 100 = 79,319 \%$$



Gambar 25. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet Dryer Waktu Pengeringan 6 Jam

Nilai IC50 = X = (y-b)/a

$$x = \frac{50 - (-1,0471)}{10,262} = 4,9744$$

e) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *cabinet dryer* waktu pengeringan 7,5 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,820	0
2	0,602	26,585
4	0,459	44,143
6	0,287	65
8	0,207	74,756

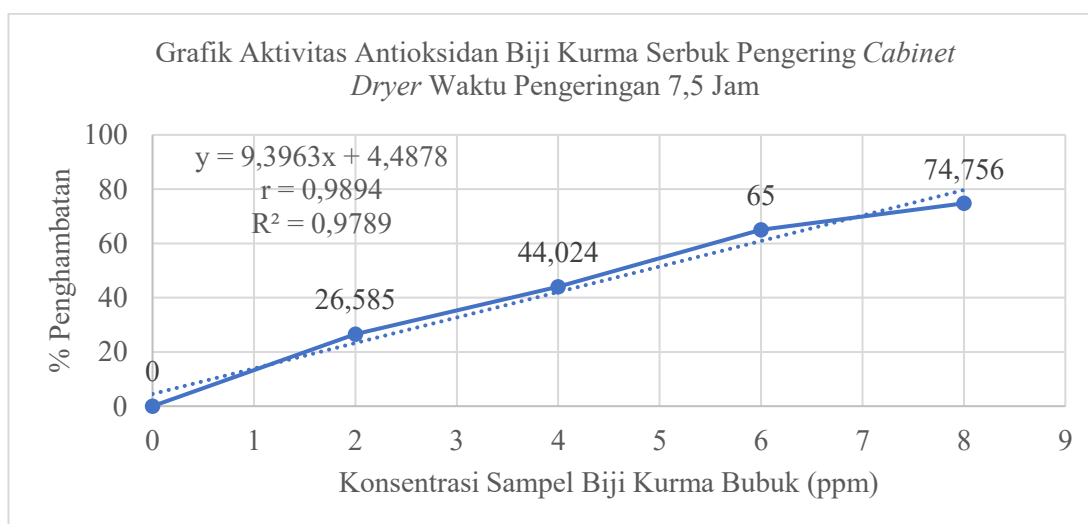
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,820 - 0,820}{0,820} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,820 - 0,602}{0,820} \times 100 = 26,585\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,820 - 0,459}{0,820} \times 100 = 44,143 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,820 - 0,287}{0,820} \times 100 = 65,00\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,820 - 0,207}{0,820} \times 100 = 74,756 \%$$



Gambar 26. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer* Waktu Pengeringan 7,5 Jam

Nilai IC50 = X = (y-b)/a

$$x = \frac{50 - 4,4878}{9,3963} = 4,8436$$

f) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering cabinet dryer waktu pengeringan 9 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,840	0
2	0,675	19,643
4	0,444	47,143
6	0,273	67,50
8	0,214	74,524

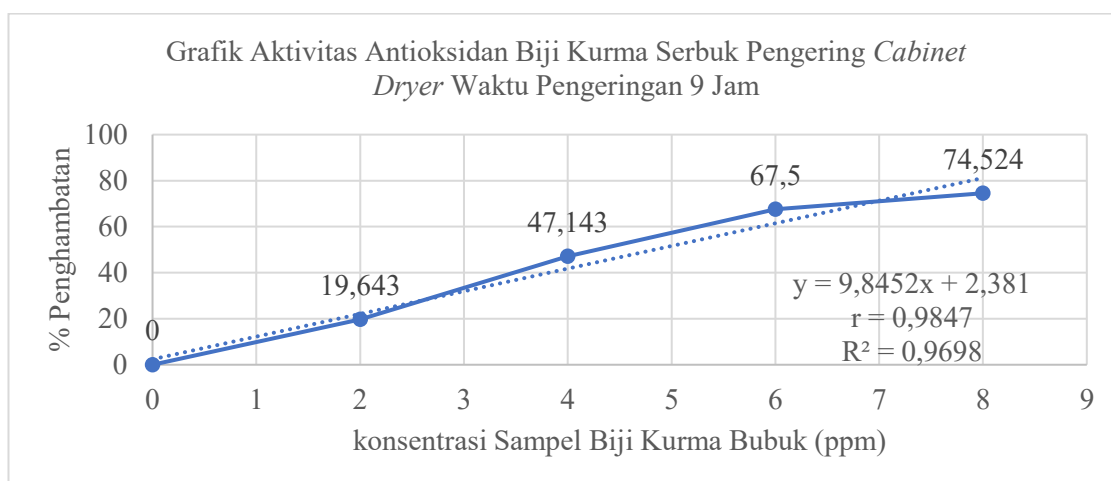
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,840 - 0,840}{0,840} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,840 - 0,675}{0,840} \times 100 = 19,643\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,840 - 0,444}{0,840} \times 100 = 47,143 \%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,840 - 0,273}{0,840} \times 100 = 67,500\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,840 - 0,214}{0,840} \times 100 = 74,524 \%$$



Gambar 27. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering Cabinet
Dryer Waktu Pengeringan 9 Jam

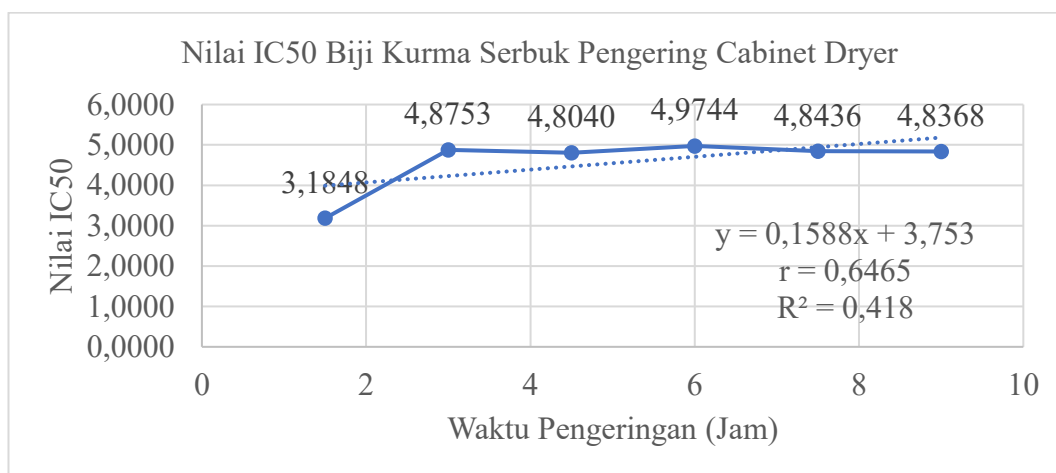
$$\text{Nilai IC50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - 2,381}{9,8452} = 4,8368$$

g) Nilai IC50 Pada Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer* :

Tabel 25. Nilai IC50 Pada Sampel Biji Kurma Serbuk Pengering *Cabinet Dryer*

Waktu Pengeringan (Jam)	Nilai IC50
1,5	3,1848
3	4,8753
4,5	4,8040
6	4,9744
7,5	4,8436
9	4,8368



Gambar 28. Gambar Grafik IC50 Biji Kurma Serbuk dengan Pengering *Cabinet Dryer*

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,646500131
R Square	0,41796242
Adjusted R Square	0,272453025
Standard Error	0,587826438
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,992532	0,992532	2,872408	0,165356183
Residual	4	1,38216	0,34554		
Total	5	2,374691			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	3,752953333	0,547237	6,858008	0,002367	2,233580863	5,272326	2,233581	5,272326
Variable 1	0,158767619	0,093678	1,694818	0,165356	0,101324937	0,41886	0,10132	0,41886

Kesimpulan :

Secara umum, nilai IC50 meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan yang menunjukkan bahwa semakin lama biji kurma dikeringkan, aktivitas antioksidannya cenderung menurun. Pada persamaan regresi linear ($y = 0,1588x + 3,753$) terdapat korelasi positif yang lemah bahwa seiring dengan peningkatan nilai variabel independent (x), nilai dependen (y) juga cenderung meningkat. Nilai r yaitu 0,6465 yang menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara kedua variabel yaitu antara nilai IC50 dan waktu pengeringan.

h) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 1,5 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,862	0
2	0,769	10,788
4	0,543	37,007
6	0,381	58,801
8	0,201	76,682

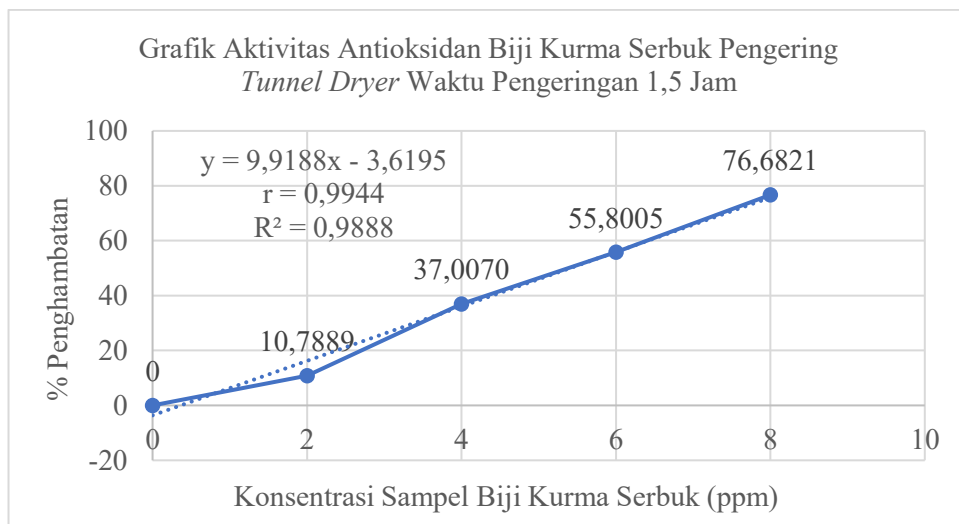
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,8462 - 0,862}{0,862} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,769}{0,862} \times 100 = 10,788\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,543}{0,862} \times 100 = 37,007\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,381}{0,862} \times 100 = 58,801\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,862 - 0,201}{0,862} \times 100 = 76,682 \%$$



Gambar 29. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 1,5 Jam

$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - (-3,6195)}{9,9188} = 5,4058$$

i) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 3 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,838	0
2	0,643	23,269
4	0,433	48,329
6	0,325	61,217
8	0,158	81,145

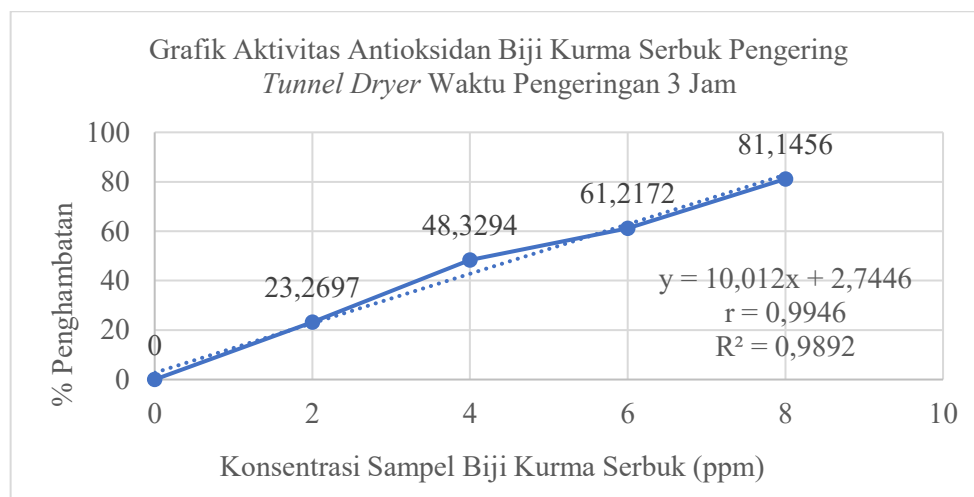
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,838}{0,838} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,643}{0,838} \times 100 = 23,269\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,433}{0,838} \times 100 = 48,329\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,325}{0,838} \times 100 = 61,217\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,838 - 0,158}{0,838} \times 100 = 81,145 \%$$



Gambar 30. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 3 Jam

Nilai IC₅₀ = $X = (y-b)/a$

$$x = \frac{50 - 2,7446}{10,012} = 4,7199$$

j) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 4,5 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,821	0
2	0,589	28,258
4	0,421	48,721
6	0,222	72,959
8	0,201	75,517

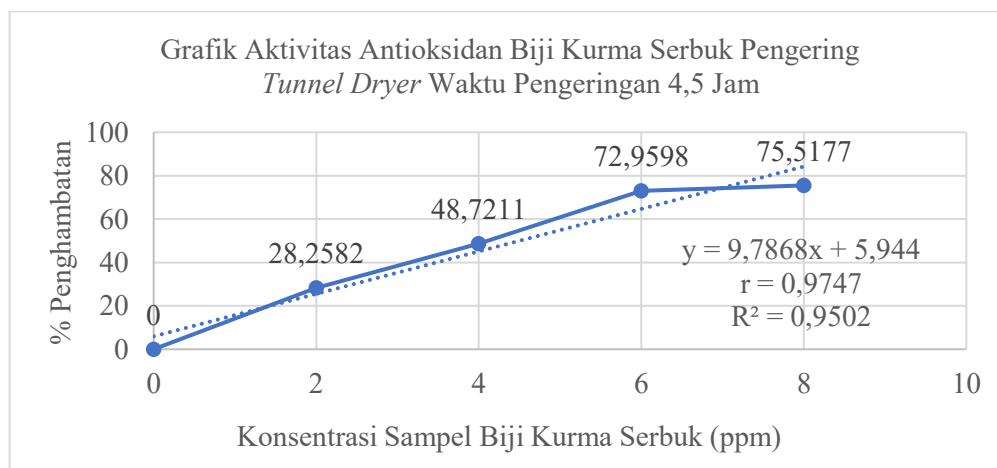
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,821}{0,821} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,589}{0,821} \times 100 = 28,258\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,421}{0,821} \times 100 = 48,721\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,222}{0,821} \times 100 = 72,959\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,201}{0,821} \times 100 = 75,517 \%$$



Gambar 31. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 4,5 Jam

$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - 5,944}{9,7868} = 4,5016$$

k) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 6 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,824	0
2	0,762	7,524
4	0,614	25,485
6	0,411	50,121
8	0,267	67,597

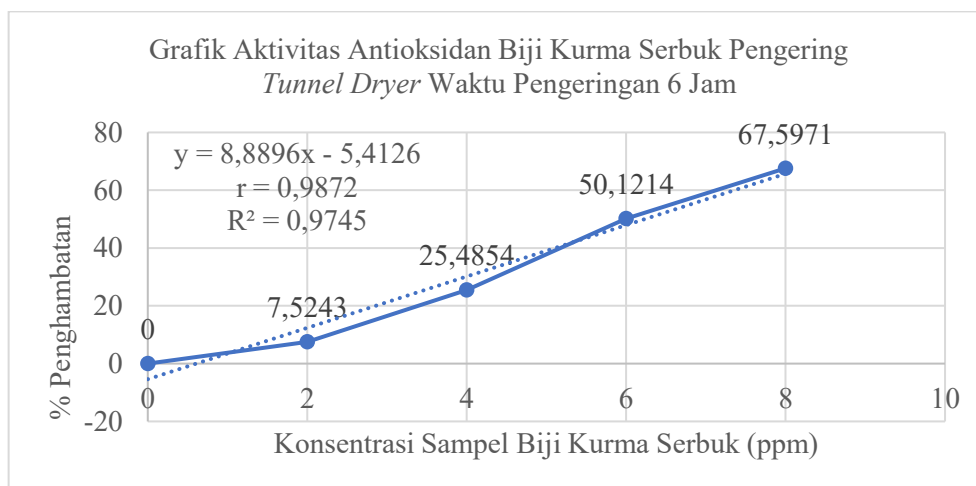
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A_{\text{Blanko}} - A_{\text{Sampel}}}{A_{\text{Blanko}}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,824 - 0,824}{0,824} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,824 - 0,762}{0,824} \times 100 = 7,524\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,824 - 0,614}{0,824} \times 100 = 25,485\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,824 - 0,411}{0,824} \times 100 = 50,121\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,824 - 0,267}{0,824} \times 100 = 67,597 \%$$



Gambar 32. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 6 Jam

$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - (-5,4126)}{8,8896} = 6,2334$$

l) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 7,5 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,821	0
2	0,592	27,892
4	0,477	41,900
6	0,365	55,542
8	0,237	71,132

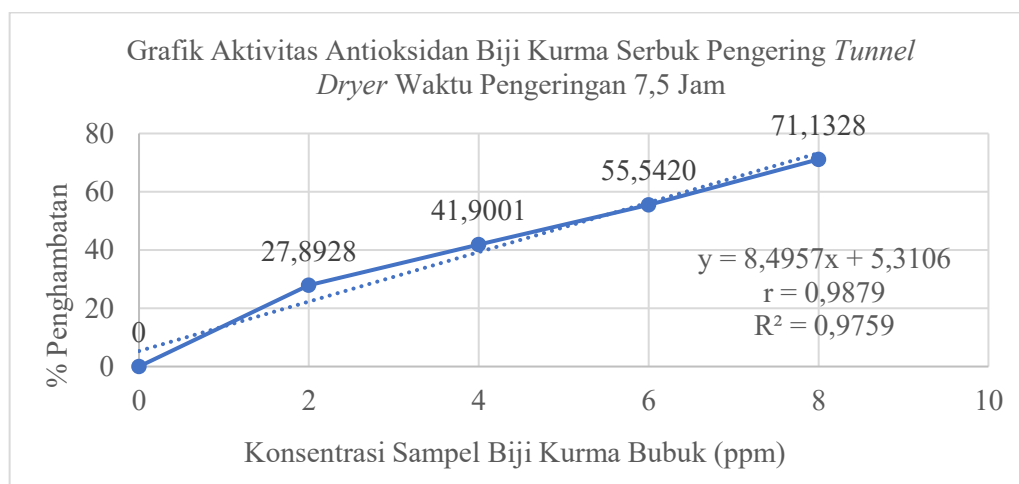
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,821}{0,821} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,592}{0,821} \times 100 = 27,892\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,477}{0,821} \times 100 = 41,900\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,365}{0,821} \times 100 = 55,542\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,821 - 0,237}{0,821} \times 100 = 71,132 \%$$



Gambar 33. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 7,5 Jam

$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y-b)/a$$

$$x = \frac{50 - 5,3106}{8,4957} = 5,2602$$

m) Hasil analisis aktivitas antioksidan biji kurma serbuk dengan pengering *tunnel dryer* waktu pengeringan 9 jam :

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi	Nilai Penghambatan (%)
0	0,817	0
2	0,639	21,787
4	0,554	32,190
6	0,381	53,366
8	0,181	77,845

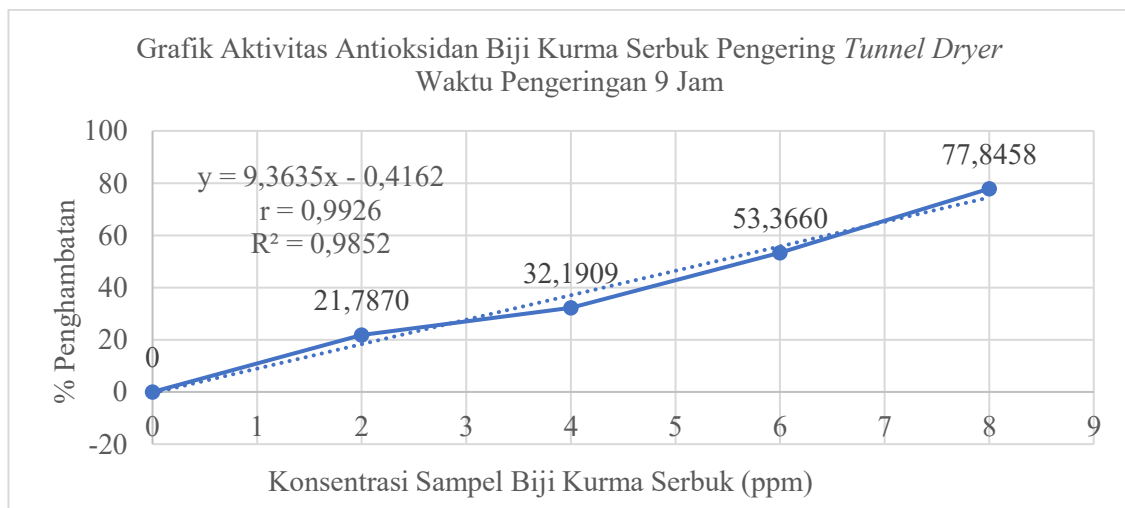
Perhitungan :

$$\text{Nilai Penghambatan (\%)} = \frac{A \text{ Blanko} - A \text{ Sampel}}{A \text{ Blanko}} \times 100$$

$$0 \text{ ppm} = \frac{0,817 - 0,817}{0,817} \times 100 = 0 \%$$

$$2 \text{ ppm} = \frac{0,817 - 0,639}{0,817} \times 100 = 21,787\% \quad 4 \text{ ppm} = \frac{0,817 - 0,554}{0,817} \times 100 = 32,190\%$$

$$6 \text{ ppm} = \frac{0,817 - 0,381}{0,817} \times 100 = 53,366\% \quad 8 \text{ ppm} = \frac{0,817 - 0,181}{0,817} \times 100 = 77,845 \%$$



Gambar 34. Grafik Aktivitas Antioksidan Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* Waktu Pengeringan 9 Jam

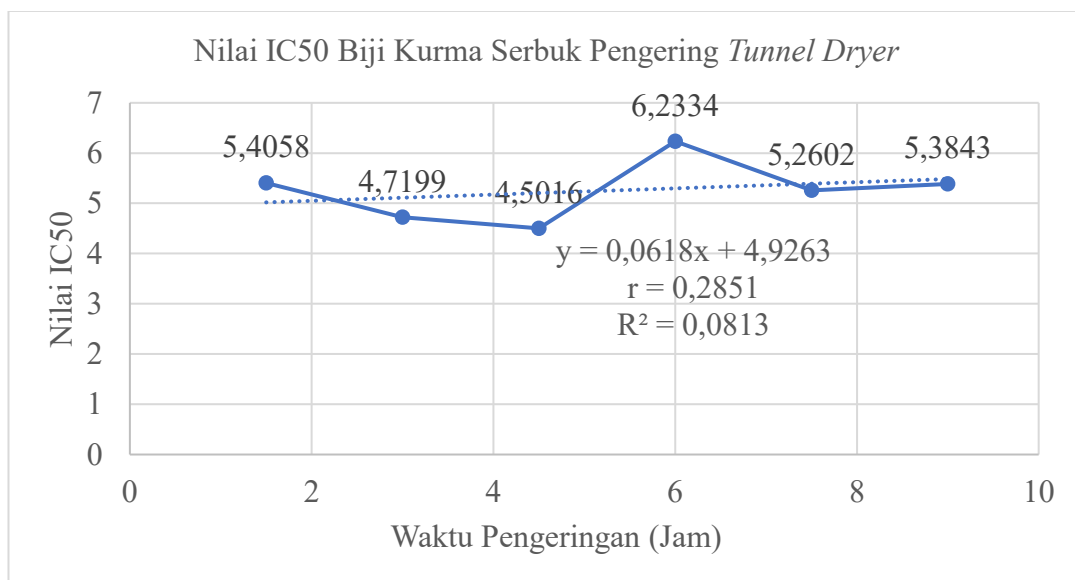
$$\text{Nilai IC}_{50} = X = (y - b)/a$$

$$x = \frac{50 - (-4,162)}{9,3635} = 5,3843$$

n) Nilai IC50 Pada Biji Kurma Serbuk Pengering *Tunnel Dryer* :

Tabel 26. Nilai IC50 Pada Sampel Biji Kurma Serbuk Pengering Tunnel Dryer

Waktu Pengeringan(Jam)	Nilai IC50
1,5	5,4058
3	4,7199
4,5	4,5016
6	6,2334
7,5	5,2602
9	5,3843



Gambar 35. Gambar Grafik IC50 Biji Kurma Serbuk dengan Pengering *Tunnel Dryer*

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,285126049
R Square	0,081296864
Adjusted R Square	-0,14837892
Standard Error	0,651948296
Observations	6

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,150447472	0,1504475	0,35396359	0,583900853
Residual	4	1,700146321	0,4250366		
Total	5	1,850593793			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
			8,11					
Intercept	4,926346667	0,606930833	6817,3	0,00125283	3,241236526	6,611456808	3,241236526	6,611456808
Variable 1	0,061813333	0,103896967	0,594948	0,58390085	0,226650893	0,35027756	0,226650893	0,35027756

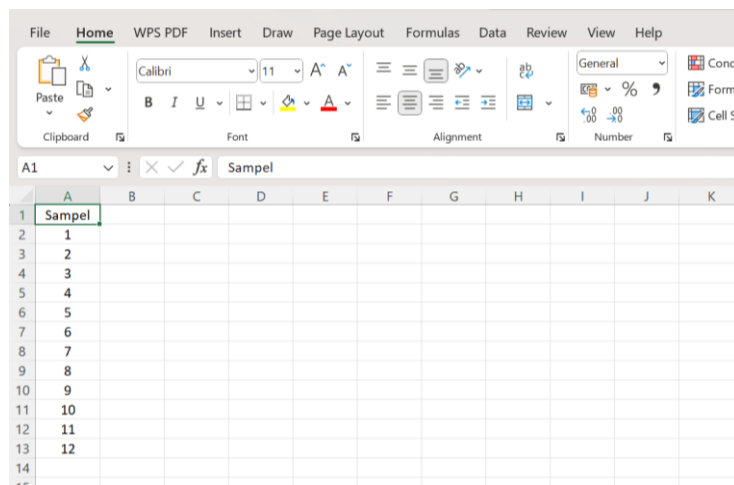
Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis regresi menunjukan tidak adanya hubungan yang signifikan antara waktu pengeringan (variabel X) dan aktivitas antioksidan (variabel Y). Nilai r yaitu 0,2851 menunjukkan nilai korelasi yang sangat lemah antara kedua variabel yaitu nilai IC50 dan waktu pengeringan.

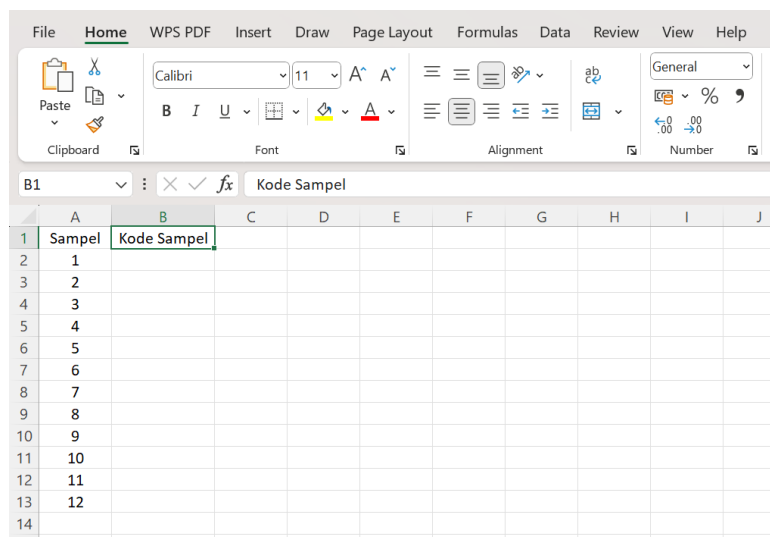
3. Uji Organoleptik

a) Penentuan Kode Sampel

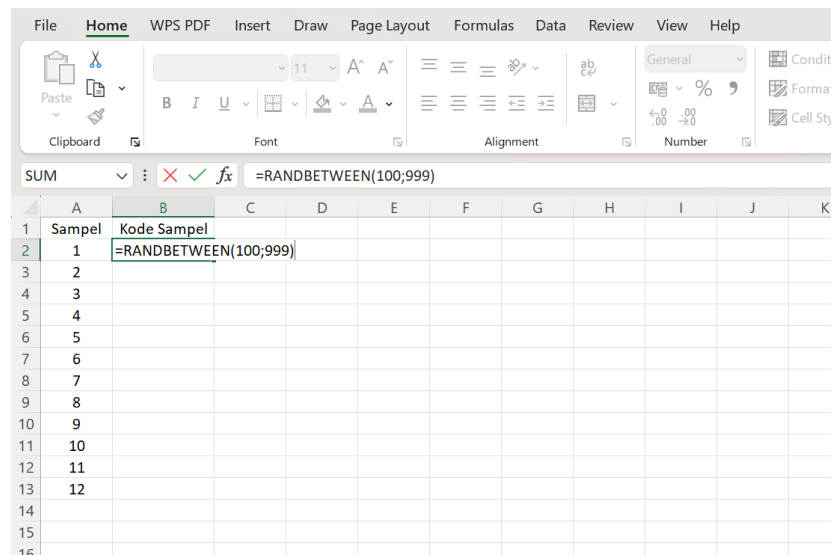
- Buka *software* Microsoft Excel untuk membuat angka acak yang akan digunakan sebagai kode sampel
- Buatlah kolom pertama dengan nama **“Sampel”** dan isikan angka 1 hingga 12 secara berurutan



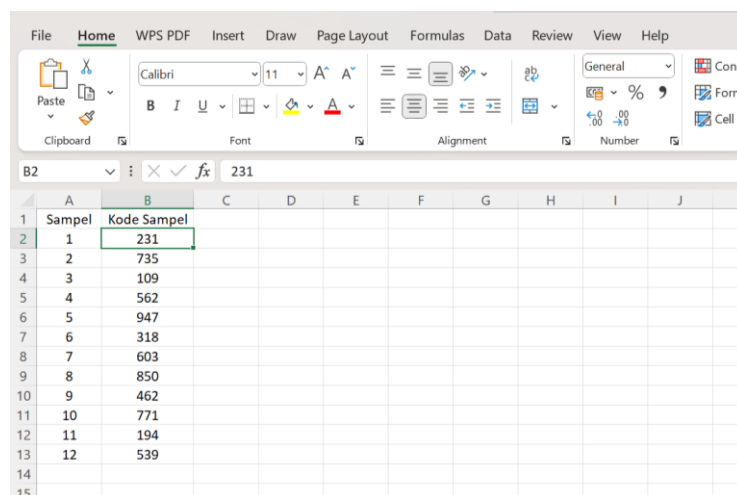
- Pada kolom di sebelah kanan kolom **“Sampel”**, beri nama **“Kode Sampel”**



- Pada sel pertama di kolom “**Kode Sampel**” yaitu sel B2, masukkan rumus **=RANDBETWEEN(100;999)** karena kode sampel yang akan digunakan yaitu berupa 3 digit angka acak



- Tekan **Enter**, excel akan menghasilkan angka desimal acak antara 100 hingga 999. Salin rumus ke bawah hingga 12 sampel memiliki angka acak dengan cara menarik pojok kanan bawah sel pertama ke bawah



b) Hasil Uji Organoleptik

- Uji Organoleptik Atribut Warna

Tabel 27. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Warna Pengulangan I

PANELIS	PENGULANGAN I																											
	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		Jumlah		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	56	27,181	4,667	2,265
2	4	2,121	3	1,871	6	2,550	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	3	1,871	54	26,661	4,500	2,222
3	6	2,550	5	2,345	5	2,345	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	53	26,476	4,417	2,206
4	5	2,345	4	2,121	6	2,550	3	1,871	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	6	2,550	4	2,121	56	27,115	4,667	2,260
5	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	54	26,753	4,500	2,229
6	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	58	27,675	4,833	2,306
7	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	53	26,529	4,417	2,211
8	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	56	27,227	4,667	2,269
9	5	2,345	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	55	26,884	4,583	2,240
10	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	53	26,549	4,417	2,212
11	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	59	27,879	4,917	2,323
12	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	61	28,308	5,083	2,359
13	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	61	28,308	5,083	2,359
14	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	61	28,288	5,083	2,357
15	4	2,121	6	2,550	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	52	26,279	4,333	2,190
16	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	50	25,824	4,167	2,152
17	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	48	25,376	4,000	2,115
18	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	58	27,636	4,833	2,303
19	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	3	1,871	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	51	26,002	4,250	2,167
20	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	3	1,871	5	2,345	3	1,871	6	2,550	4	2,121	5	2,345	51	26,028	4,250	2,169
21	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	56	27,115	4,667	2,260
22	3	1,871	2	1,581	2	1,581	1	1,225	2	1,581	3	1,871	5	2,345	6	2,550	2	1,581	6	2,550	2	1,581	1	1,225	35	21,541	2,917	1,795
23	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	3	1,871	55	26,938	4,583	2,245
24	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	60	28,064	5,000	2,339
25	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	57	27,425	4,750	2,285
Jumlah	116	56,491	108	54,567	114	55,963	100	52,563	107	54,382	127	58,802	115	56,299	122	57,841	103	53,479	127	58,914	117	56,563	107	54,196	1363	670,060	113,583	55,838
Rata-Rata	4,64	2,260	4,32	2,183	4,56	2,239	4	2,103	4,28	2,175	5,08	2,352	4,6	2,252	4,88	2,314	4,12	2,139	5,08	2,357	4,68	2,263	4,28	2,168	54,52	26,802	4,543	2,234

Tabel 28. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Warna Pengulangan II

PANELIS	PENGULANGAN II																											
	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	55	26,931	4,583	2,244
2	4	2,121	3	1,871	6	2,550	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	3	1,871	54	26,661	4,500	2,222
3	6	2,550	5	2,345	5	2,345	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	53	26,476	4,417	2,206
4	5	2,345	4	2,121	6	2,550	3	1,871	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	6	2,550	4	2,121	56	27,115	4,667	2,260
5	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	54	26,753	4,500	2,229
6	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	58	27,629	4,833	2,302
7	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	3	1,871	53	26,483	4,417	2,207
8	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	56	27,227	4,667	2,269
9	5	2,345	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	57	27,313	4,750	2,276
10	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	2	1,581	48	25,284	4,000	2,107
11	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	57	27,405	4,750	2,284
12	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	2	1,581	5	2,345	6	2,550	5	2,345	56	27,115	4,667	2,260
13	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	3	1,871	4	2,121	2	1,581	5	2,345	6	2,550	5	2,345	56	27,069	4,667	2,256
14	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	60	28,064	5,000	2,339
15	4	2,121	6	2,550	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	2	1,581	3	1,871	49	25,515	4,083	2,126
16	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	5	2,345	49	25,573	4,083	2,131
17	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	48	25,376	4,000	2,115
18	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	58	27,636	4,833	2,303
19	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	3	1,871	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	51	26,002	4,250	2,167
20	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	3	1,871	5	2,345	3	1,871	6	2,550	4	2,121	5	2,345	51	26,028	4,250	2,169
21	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	56	27,115	4,667	2,260
22	3	1,871	2	1,581	2	1,581	1	1,225	2	1,581	3	1,871	5	2,345	6	2,550	2	1,581	6	2,550	2	1,581	1	1,225	35	21,541	2,917	1,795
23	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	3	1,871	55	26,938	4,583	2,245
24	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	4	2,121	60	28,064	5,000	2,339
25	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	57	27,425	4,750	2,285
Jumlah	115	56,240	110	54,995	112	55,489	102	52,991	107	54,382	125	58,374	112	55,574	121	57,544	97	51,951	125	58,466	114	55,773	102	52,958	1342	664,737	111,833	55,395
Rata-Rata	4,6	2,250	4,4	2,200	4,48	2,220	4,08	2,120	4,28	2,175	5	2,335	4,48	2,223	4,84	2,302	3,88	2,078	5	2,339	4,56	2,231	4,08	2,118	53,68	26,589	4,473	2,216

Tabel 29. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Warna

Kode Sampel	Ulangan I		Ulangan II		Jumlah		Rata-Rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
231	4,64	2,260	4,60	2,250	9,24	4,510	4,62	2,255
735	4,32	2,183	4,40	2,200	8,72	4,383	4,36	2,192
109	4,56	2,239	4,48	2,220	9,04	4,459	4,52	2,229
562	4,00	2,103	4,08	2,120	8,08	4,223	4,04	4,112
947	4,28	2,175	4,28	2,175	8,56	4,350	4,28	2,175
318	5,08	2,352	5,00	2,335	10,08	4,687	5,04	2,344
603	4,60	2,252	4,48	2,223	9,08	4,475	4,54	2,238
850	4,88	2,314	4,84	2,302	9,72	4,616	4,86	2,308
462	4,12	2,139	3,88	2,078	8,00	4,217	4,00	2,109
771	5,08	2,357	5,00	2,339	10,08	4,696	5,04	2,348
194	4,68	2,263	4,56	2,231	9,24	4,494	4,62	2,247
539	4,38	2,168	4,08	2,118	8,46	4,286	4,23	2,143
Jumlah	54,52	26,802	53,68	26,589	108,200	53,391	54,00	26,696
Rata-rata	4,543	2,234	4,473	2,216				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{Total Data Transformasi}^2}{\Sigma \text{Sampel} \times \Sigma \text{Ulangan}} = \frac{53,391^2}{12 \times 2} = 118,775$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - Fk \\ &= (2,260)^2 + (2,183)^2 + (2,239)^2 + \dots + (2,118)^2 - 118,775 = 0,175 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Kelompok} &= \left[\frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2}{\Sigma \text{Perlakuan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(26,802)^2 + (26,589)^2}{12} \right] - 118,775 \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P1)^2 + (\Sigma P2)^2 + (\Sigma Pn)^2}{\Sigma \text{Ulangan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(4,510)^2 + (4,383)^2 + (4,459)^2 + \dots + (4,286)^2}{2} \right] - 118,775 = 0,171 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 0,175 - 0,002 - 0,171 = 0,002 \end{aligned}$$

Tabel 30. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Warna

Sumber Variasi	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	1	0,002	0,002	10**	2,79
Perlakuan	11	0,171	0,016	80**	
Galat	11	0,002	0,0002	-	
Total	23	0,175	-		

Kesimpulan :

Pada Tabel 22. Diketahui bahwa pada atribut warna, korelasi waktu pengeringan biji kurma berpengaruh nyata antar perlakuannya dan di dapatkan nilai F Hitung > F Tabel 5%, maka diperlukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,0002}{2}} = 0,01$$

Tabel 31. Uji Lanjut Duncan Pengujian Organoleptik Atribut Warna

SSR	LSR	Kode Sampel	Rata-rata Perla- - kuan	Rata-rata Perlakuan												Taraf
				462	562	539	947	735	109	603	231	194	850	318	771	
-	-	462	4,00	-												a
3,11	0,0311	562	4,04	0,04 *	-											b
3,27	0,0327	539	4,23	0,23 *	0,19 *	-										c
3,35	0,0335	947	4,28	0,28 *	0,24 *	0,05 *	-									d
3,39	0,0339	735	4,36	0,36 *	0,32 *	0,13 *	0,08 *	-								e
3,43	0,0343	109	4,52	0,52 *	0,48 *	0,29 *	0,24 *	0,16 *	-							f
3,44	0,0344	603	4,54	0,54 *	0,50 *	0,31 *	0,26 *	0,18 *	0,02 tn	-						f
3,45	0,0345	231	4,62	0,62 *	0,58 *	0,39 *	0,34 *	0,26 *	0,10 *	0,08 *	-					g
3,46	0,0346	194	4,62	0,62 *	0,58 *	0,39 *	0,34 *	0,26 *	0,10 *	0,08 *	0,00 tn	-				g
3,46	0,0346	850	4,86	0,86 *	0,82 *	0,63 *	0,58 *	0,50 *	0,34 *	0,32 *	0,24 *	0,24 *	-			h
3,46	0,0346	318	5,04	1,04 *	1,00 *	0,81 *	0,76 *	0,68 *	0,52 *	0,50 *	0,42 *	0,42 *	0,18 *	-		i
3,46	0,0346	771	5,04	1,04 *	1,00 *	0,81 *	0,76 *	0,68 *	0,52 *	0,50 *	0,42 *	0,42 *	0,18 *	0,00 tn	-	i

Tabel 32. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Warna

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering yang berbeda	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata 5%
X ₁ (1,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,62	g
X ₂ (3 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,36	e
X ₃ (4,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,52	f
X ₄ (6 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,04	b
X ₅ (7,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,28	d
X ₆ (9 jam <i>cabinet dryer</i>)	5,04	i
X ₇ (1,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,54	f
X ₈ (3 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,86	h
X ₉ (4,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,00	a
X ₁₀ (6 jam <i>tunnel dryer</i>)	5,04	i
X ₁₁ (7,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,62	g
X ₁₂ (9 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,23	c

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut warna pada produk Biji kurma serbuk, menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda, maka terjadi penurunan dan kenaikan nyata untuk atribut warna. Pada atribut warna, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₁₀.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,0424539
R Square	0,0018023
Adjusted R Square	-0,098017
Standard Error	0,0861899
Observations	12

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,000134132	0,00013	0,01806	0,895774292
Residual	10	0,074287035	0,00743		
Total	11	0,074421167			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	2,2316042	0,056196916	39,7104	2,5E-12	2,106389656	2,35681872	2,10638966	2,35681872
Variable 1	-1,29E-05	9,56599E-05	0,1344	0,89577	0,000226	0,00020029	0,000226	0,00020029

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linear, menunjukkan bahwa uji organoleptik atribut warna memiliki hubungan yang sangat lemah dan tidak signifikan antara variabel X (jenis sampel) dan variabel Y (nilai mutu hedonik warna). Nilai koefisien korelasi sebesar 0,0424 menunjukkan bahwa variabel waktu pengertingan dengan variabel respon organoleptik warna memiliki hubungan yang sangat lemah.

- Uji Organoleptik Atribut Aroma

Tabel 33. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aroma Pengulangan I

PANELIS	PENGULANGAN I																											
	KODE SAMPEL																											
	231		375		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	63	28,716	5,25	2,393
2	3	1,871	6	2,550	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	62	28,446	5,17	2,371		
3	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	64	28,940	5,33	2,412
4	4	2,121	6	2,550	6	2,550	3	1,871	6	2,550	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	62	28,446	5,17	2,371
5	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	3	1,871	54	26,726	4,50	2,227
6	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	56	27,201	4,67	2,267
7	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	52	26,259	4,33	2,188
8	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	54	26,680	4,50	2,223
9	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	2	1,581	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	55	26,891	4,58	2,241
10	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	54	26,707	4,50	2,226
11	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	55	26,977	4,58	2,248
12	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	48	25,310	4,00	2,109
13	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	53	26,529	4,42	2,211
14	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	56	27,162	4,67	2,263
15	3	1,871	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	55	26,931	4,58	2,244
16	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	52	26,298	4,33	2,192
17	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	53	26,575	4,42	2,215
18	3	1,871	6	2,550	5	2,345	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	3	1,871	6	2,550	6	2,550	55	26,884	4,58	2,240
19	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	42	23,887	3,50	1,991
20	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	6	2,550	5	2,345	4	2,121	54	26,621	4,50	2,218
21	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	58	27,656	4,83	2,305
22	4	2,121	5	2,345	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	45	24,546	3,75	2,046
23	3	1,871	6	2,550	2	1,581	2	1,581	2	1,581	2	1,581	6	2,550	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	42	23,624	3,50	1,969
24	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	54	26,799	4,50	2,233
25	3	1,871	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	43	23,979	3,58	1,998
Jumlah	107	54,467	121	57,525	114	55,831	105	53,737	110	55,028	93	50,732	109	54,810	118	56,873	107	54,382	111	55,377	124	58,282	122	57,749	1341	664,792	111,75	55,399
Rata-Rata	4,28	2,179	4,84	2,301	4,56	2,233	4,2	2,149	4,4	2,201	3,72	2,029	4,36	2,192	4,72	2,275	4,28	2,175	4,44	2,215	4,96	2,331	4,88	2,310	53,64	26,592	4,47	2,216

Tabel 34. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Aroma Pengulangan II

PENGULANGAN II																												
PANELIS	KODE SAMPEL																											
	231		375		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	63	28,716	5,25	2,393
2	3	1,871	6	2,550	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	62	28,446	5,17	2,371
3	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	64	28,940	5,33	2,412
4	4	2,121	6	2,550	6	2,550	3	1,871	6	2,550	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	62	28,446	5,17	2,371
5	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	3	1,871	54	26,726	4,50	2,227
6	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	56	27,201	4,67	2,267
7	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	52	26,259	4,33	2,188
8	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	2	1,581	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	54	26,680	4,50	2,223
9	4	2,121	6	2,550	5	2,345	5	2,345	4	2,121	2	1,581	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	55	26,891	4,58	2,241
10	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	54	26,707	4,50	2,226
11	5	2,345	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	55	26,977	4,58	2,248
12	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	48	25,310	4,00	2,109
13	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	54	26,753	4,50	2,229
14	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	57	27,385	4,75	2,282
15	3	1,871	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	55	26,931	4,58	2,244
16	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	51	26,074	4,25	2,173
17	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	52	26,298	4,33	2,192
18	3	1,871	6	2,550	5	2,345	5	2,345	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	6	2,550	53	26,410	4,42	2,201
19	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	41	23,637	3,42	1,970
20	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	6	2,550	5	2,345	4	2,121	51	25,943	4,25	2,162
21	4	2,121	5	2,345	5	2,345	2	1,581	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	56	27,115	4,67	2,260
22	4	2,121	5	2,345	2	1,581	2	1,581	3	1,871	5	2,345	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	45	24,520	3,75	2,043
23	3	1,871	6	2,550	2	1,581	2	1,581	2	1,581	2	1,581	6	2,550	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	42	23,624	3,50	1,969
24	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	54	26,799	4,50	2,233
25	3	1,871	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	5	2,345	43	23,979	3,58	1,998
Jumlah	107	54,467	121	57,525	114	55,831	100	52,518	109	54,778	93	50,732	111	55,258	116	56,372	106	54,158	112	55,601	123	58,031	121	57,498	1333	662,769	111,08	55,231
Rata-Rata	4,28	2,179	4,84	2,301	4,56	2,233	4	2,101	4,36	2,191	3,72	2,029	4,44	2,210	4,64	2,255	4,24	2,166	4,48	2,224	4,92	2,321	4,84	2,300	53,32	26,511	4,44	2,209

Tabel 35. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Aroma

Kode Sampel	Ulangan I		Ulangan II		Jumlah		Rata-Rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
231	4,28	2,179	4,28	2,179	8,56	4,358	4,28	2,179
735	4,84	2,301	4,84	2,301	9,68	4,602	4,84	2,301
109	4,56	2,233	4,56	2,233	9,12	4,466	4,56	2,233
562	4,20	2,149	4,00	2,101	8,20	4,250	4,10	2,125
947	4,40	2,201	4,36	2,191	8,76	4,392	4,38	2,196
318	3,72	2,029	4,72	2,029	8,44	4,058	4,22	2,029
603	4,36	2,192	4,44	2,210	8,80	4,402	4,40	2,201
850	4,72	2,275	4,64	2,255	9,36	4,530	4,68	2,265
462	4,28	2,175	4,24	2,166	8,52	4,341	4,26	2,171
771	4,44	2,215	4,48	2,224	8,92	4,439	4,46	2,219
194	4,96	2,331	4,92	2,321	9,88	4,652	4,94	2,326
539	4,88	2,310	4,84	2,300	9,72	4,610	4,86	2,305
Jumlah	53,64	26,592	53,32	26,511	106,96	53,103	53,48	26,551
Rata-rata	4,47	2,216	4,44	2,209				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{Total Data Transformasi}^2}{\Sigma \text{Sampel} \times \Sigma \text{Ulangan}} = \frac{53,103^2}{12 \times 2} = 117,497$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - Fk \\ &= (2,179)^2 + (2,301)^2 + (2,233)^2 + \dots + (2,300)^2 - 117,497 = 0,906 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Kelompok} &= \left[\frac{(\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2}{\Sigma \text{Perlakuan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(26,592)^2 + (26,511)^2}{12} \right] - 117,497 \\ &= 0,003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_n)^2}{\Sigma \text{Ulangan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(4,358)^2 + (4,602)^2 + (4,466)^2 + \dots + (4,610)^2}{2} \right] - 117,497 = 0,141 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 0,906 - 0,003 - 0,141 = 0,762 \end{aligned}$$

Tabel 36. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Aroma

Sumber Variasi	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	1	0,003	0,003	0,44 tn	2,79
Perlakuan	11	0,141	0,013	0,19 tn	
Galat	11	0,762	0,069	-	
Total	23	0,906	-		

Kesimpulan :

Pada Tabel 28. Diketahui bahwa pada atribut aroma, korelasi waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap atribut aroma, ditunjukkan dengan nilai F hitung < F tabel 5%, maka tidak diperlukan uji lanjut Duncan.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,00036681
R Square	1,3455E-07
Adjusted R Square	-0,09999999
Standard Error	0,08781543
Observations	12

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1,03757E-08	1E-08	1,34548E-06	0,999097309
Residual	10	0,07711549	0,00771		
Total	11	0,0771155			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	2,212	0,05549	39,8	2,3591	2,0887	2,336	2,0887	2,3361
pt X	44273	9226	644	9E-12	82751	10271	82751	02713
Variabel 1	1,152	9,93888	0,00	0,9990	0,0002	0,000	0,0002	0,0002
	9E-07	E-05	116	97309	2134	22157	21337	21567

Kesimpulan :

Berdasarkan analisis regresi linear yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa variasi waktu pengeringan biji kurma bubuk tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap atribut aroma. Nilai koefisien korelasi sangat kecil yaitu 0,00036 yang menunjukkan hubungan yang sangat lemah antara variabel independen (variasi waktu pengeringan) dan variabel dependen (skor organoleptik atribut aroma), nilai yang mendekati 1 menandakan hubungan kuat, sementara nilai mendekati 0 menandakan hubungan lemah.

- Uji Organoleptik Atribut Rasa

Tabel 37. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Rasa Pengulangan I

PANELIS	PENGULANGAN I																											
	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	2	1,581	3	1,871	2	1,581	29	20,383	2,417	1,699
2	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	4	2,121	55	26,984	4,583	2,249
3	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	6	2,550	58	27,590	4,833	2,299
4	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	2	1,581	5	2,345	52	26,193	4,333	2,183
5	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	43	24,138	3,583	2,011
6	3	1,871	2	1,581	3	1,871	3	1,871	1	1,225	2	1,581	2	1,581	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	37	22,411	3,083	1,868
7	3	1,871	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	63	28,670	5,250	2,389
8	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	5	2,345	2	1,581	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	2	1,581	42	23,670	3,500	1,973
9	4	2,121	5	2,345	2	1,581	3	1,871	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	2	1,581	2	1,581	37	22,517	3,083	1,876
10	3	1,871	5	2,345	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	2	1,581	3	1,871	2	1,581	5	2,345	2	1,581	3	1,871	39	22,965	3,250	1,914
11	3	1,871	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121	55	26,911	4,583	2,243
12	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	56	27,181	4,667	2,265
13	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	51	25,943	4,250	2,162
14	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	53	26,502	4,417	2,209
15	1	1,225	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	1	1,225	4	2,121	4	2,121	2	1,581	33	21,251	2,750	1,771
16	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	3	1,871	44	24,427	3,667	2,036
17	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	50	25,877	4,167	2,156
18	2	1,581	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	55	26,733	4,583	2,228
19	2	1,581	3	1,871	6	2,550	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	51	25,857	4,250	2,155
20	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	4	2,121	6	2,550	3	1,871	6	2,550	5	2,345	4	2,121	57	27,339	4,750	2,278
21	3	1,871	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	2	1,581	3	1,871	4	2,121	2	1,581	4	2,121	3	1,871	2	1,581	34	21,753	2,833	1,813
22	4	2,121	6	2,550	3	1,871	3	1,871	5	2,345	2	1,581	3	1,871	5	2,345	6	2,550	4	2,121	2	1,581	4	2,121	47	24,928	3,917	2,077
23	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	59	27,833	4,917	2,319
24	5	2,345	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	6	2,550	63	28,716	5,250	2,393
25	1	1,225	1	1,225	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	1	1,225	1	1,225	4	2,121	5	2,345	3	1,871	31	20,590	2,583	1,716
Jumlah	86	48,966	108	54,295	91	50,396	96	51,503	98	52,056	98	51,866	98	51,978	110	54,711	98	51,700	120	57,150	96	51,484	95	51,260	1194	627,365	99,500	52,280
Rata-Rata	3,44	1,959	4,32	2,172	3,64	2,016	3,84	2,060	3,92	2,082	3,92	2,075	3,92	2,079	4,4	2,188	3,92	2,068	4,8	2,286	3,84	2,059	3,8	2,050	47,76	25,095	3,980	2,091

Tabel 38. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut Rasa Pengulangan II

PENGULANGAN II																												
PANELIS	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	2	1,581	3	1,871	2	1,581	29	20,383	2,417	1,699
2	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	4	2,121	55	26,984	4,583	2,249
3	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	6	2,550	58	27,590	4,833	2,299
4	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	4	2,121	2	1,581	5	2,345	52	26,193	4,333	2,183
5	5	2,345	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	43	24,138	3,583	2,011
6	3	1,871	2	1,581	3	1,871	3	1,871	1	1,225	2	1,581	2	1,581	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	37	22,411	3,083	1,868
7	3	1,871	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	63	28,670	5,250	2,389
8	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	5	2,345	2	1,581	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	2	1,581	42	23,670	3,500	1,973
9	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	2	1,581	2	1,581	36	22,293	3,000	1,858
10	3	1,871	5	2,345	3	1,871	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	5	2,345	2	1,581	3	1,871	40	23,281	3,333	1,940
11	3	1,871	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	4	2,121	4	2,121	55	26,911	4,583	2,243
12	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	5	2,345	56	27,181	4,667	2,265
13	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	51	25,943	4,250	2,162
14	4	2,121	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	4	2,121	53	26,502	4,417	2,209
15	1	1,225	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	1	1,225	4	2,121	4	2,121	2	1,581	33	21,251	2,750	1,771
16	4	2,121	4	2,121	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	3	1,871	44	24,427	3,667	2,036
17	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	50	25,877	4,167	2,156
18	2	1,581	4	2,121	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	5	2,345	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	55	26,779	4,583	2,232
19	2	1,581	3	1,871	6	2,550	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	51	25,857	4,250	2,155
20	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	4	2,121	6	2,550	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	55	26,911	4,583	2,243
21	3	1,871	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	2	1,581	3	1,871	4	2,121	2	1,581	4	2,121	3	1,871	2	1,581	34	21,753	2,833	1,813
22	4	2,121	6	2,550	3	1,871	3	1,871	5	2,345	2	1,581	3	1,871	5	2,345	6	2,550	4	2,121	2	1,581	4	2,121	47	24,928	3,917	2,077
23	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	3	1,871	5	2,345	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	55	26,931	4,583	2,244
24	5	2,345	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	5	2,345	4	2,121	6	2,550	4	2,121	6	2,550	63	28,697	5,250	2,391
25	1	1,225	1	1,225	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	1	1,225	1	1,225	4	2,121	5	2,345	3	1,871	31	20,590	2,583	1,716
Jumlah	86	48,966	108	54,322	92	50,601	94	51,075	96	51,582	96	51,418	100	52,518	110	54,711	98	51,700	117	56,517	96	51,484	95	51,260	1188	626,153	99,000	52,179
Rata-Rata	3,44	1,959	4,32	2,173	3,68	2,024	3,76	2,043	3,84	2,063	3,84	2,057	4	2,101	4,4	2,188	3,92	2,068	4,68	2,261	3,84	2,059	3,8	2,050	47,52	25,046	3,960	2,087

Tabel 39. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut Rasa

Kode Sampel	Ulangan I		Ulangan II		Jumlah		Rata-Rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
231	3,44	1,959	3,44	1,959	6,88	3,198	3,44	0,979
735	4,32	2,172	4,32	2,173	8,64	4,345	4,32	2,175
109	3,64	2,016	3,68	2,024	7,32	4,040	3,66	2,020
562	3,84	2,060	3,76	2,043	7,60	4,103	3,80	2,051
947	3,92	2,082	3,86	2,063	7,78	4,145	3,89	2,072
318	3,92	2,075	3,84	2,057	7,76	4,132	3,88	2,066
603	3,92	2,079	4,00	2,101	7,92	4,180	3,96	2,090
850	4,40	2,188	4,40	2,188	8,80	4,376	4,40	2,188
462	3,92	2,068	3,92	2,068	7,84	4,136	3,92	2,068
771	4,80	2,286	4,68	2,261	9,48	4,547	4,74	2,273
194	3,84	2,059	3,84	2,059	7,68	4,118	3,84	2,059
539	3,80	2,250	3,80	2,050	7,60	4,300	3,8	2,150
Jumlah	47,76	25,095	47,52	25,046	95,28	49,620	47,64	25,070
Rata-rata	3,98	2,091	3,96	2,087				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{Total Data Transformasi}^2}{\Sigma \text{Sampel} \times \Sigma \text{Ulangan}} = \frac{49,620^2}{12 \times 2} = 102,589$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \Sigma(\text{Total Pengamatan})^2 - Fk \\ &= (1,959)^2 + (2,172)^2 + (2,016)^2 + \dots + (2,050)^2 - 102,589 = 3,178 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Kelompok} &= \left[\frac{(\Sigma K1)^2 + (\Sigma K2)^2}{\Sigma \text{Perlakuan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(25,095)^2 + (25,046)^2}{12} \right] - 102,589 \\ &= 2,166 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P1)^2 + (\Sigma P2)^2 + (\Sigma Pn)^2}{\Sigma \text{Ulangan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(3,198)^2 + (4,345)^2 + (4,040)^2 + \dots + (4,300)^2}{2} \right] - 102,589 = 0,595 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 3,178 - 2,166 - 0,595 = 0,417 \end{aligned}$$

Tabel 40. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

Sumber Variasi	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	1	2,166	2,166	57**	2,79
Perlakuan	11	0,595	0,054	1,42 tn	
Galat	11	0,417	0,038	-	
Total	23	3,178	-		

Kesimpulan :

Pada Tabel 32. Diketahui bahwa pada atribut rasa, korelasi waktu pengeringan biji kurma berpengaruh nyata antar perlakuannya dan di dapatkan nilai F hitung > F tabel 5%, maka diperlakukan uji lanjut Duncan.

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,038}{2}} = 0,138$$

Tabel 41. Uji Lanjut Duncan Pengujian Organoleptik Atribut Rasa

SSR	LSR	Kode Sampel	Rata-rata Perla- - kuan	Rata-rata Perlakuan												Taraf
				462	562	539	947	735	109	603	231	194	850	318	771	
-	-	231	3,44	-												a
3,11	0,430	109	3,66	0,22 tn	-											ab
3,27	0,451	562	3,80	0,36 tn	0,14 tn	-										ab
3,35	0,462	539	3,80	0,36 tn	0,14 tn	0,00 tn	-									ab
3,39	0,468	194	3,84	0,40 tn	0,18 tn	0,04 tn	0,04 tn	-								ab
3,43	0,473	318	3,88	0,44 tn	0,22 tn	0,08 tn	0,08 tn	0,04 tn	-							ab
3,44	0,474	947	3,89	0,45 tn	0,23 tn	0,09 tn	0,09 tn	0,05 tn	0,01 tn	-						abc
3,45	0,476	462	3,92	0,48 *	0,26 tn	0,12 tn	0,12 tn	0,08 tn	0,04 tn	0,03 tn	-					bc
3,46	0,477	603	3,96	0,52 *	0,30 tn	0,16 tn	0,16 tn	0,12 tn	0,08 tn	0,07 tn	0,04 tn	-				bcd
3,46	0,477	735	4,32	0,88 *	0,66 *	0,52 *	0,52 *	0,48 *	0,44 tn	0,43 tn	0,40 tn	0,36 tn	-			cde
3,46	0,477	850	4,40	0,96 *	0,74 *	0,60 *	0,60 *	0,56 *	0,52 *	0,51 *	0,48 *	0,44 tn	0,08 tn	-		de
3,46	0,477	771	4,74	1,30 *	1,08 *	0,94 *	0,94 *	0,90 *	0,86 *	0,85 *	0,82 *	0,78 *	0,42 tn	0,34 tn	-	e

Keterangan : (tn) : Tidak Berpengaruh Nyata

(*) : Berpengaruh Nyata

Tabel 42. Data Hasil Pengolahan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Waktu Pengeringan dengan Jenis Pengering yang berbeda	Nilai Rata-Rata	Taraf Nyata 5%
X ₁ (1,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	3,44	a
X ₂ (3 jam <i>cabinet dryer</i>)	4,32	cde
X ₃ (4,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	3,66	ab
X ₄ (6 jam <i>cabinet dryer</i>)	3,80	ab
X ₅ (7,5 jam <i>cabinet dryer</i>)	3,89	abc
X ₆ (9 jam <i>cabinet dryer</i>)	3,88	ab
X ₇ (1,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	3,96	bcd
X ₈ (3 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,40	de
X ₉ (4,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	3,92	bc
X ₁₀ (6 jam <i>tunnel dryer</i>)	4,74	e
X ₁₁ (7,5 jam <i>tunnel dryer</i>)	3,84	ab
X ₁₂ (9 jam <i>tunnel dryer</i>)	3,80	ab

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji organoleptik atribut rasa pada produk Biji kurma serbuk, menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda, maka terjadi penurunan dan kenaikan nyata untuk atribut rasa. Pada atribut rasa, diperoleh nilai tertinggi yaitu pada perlakuan X₁₀.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,674420912
R Square	0,454843567
Adjusted R Square	0,400327923
Standard Error	0,065018439
Observations	12

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,035270693	0,035270693	8,34336	0,01614897
Residual	10	0,042273974	0,004227397		
Total	11	0,077544667			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,979371099	0,04239284	46,69116531	4,9E-13	1,884913965	2,0738282	1,884913965	2,073828233
Variable 1	0,00020844	7,21622E-05	2,888487267	0,01615	4,76522E-05	0,0003692	4,76522E-05	0,000369227

Kesimpulan :

Berdasarkan analisis regresi linear, dapat disimpulkan bahwa variasi waktu pengeringan biji kurma bubuk memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap atribut rasa. Hal ini didukung nilai koefisien korelasi (0,67442) menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan positif antara waktu pengeringan dan skor rasa.

- Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Tabel 43. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* Pengulangan I

PANELIS	PENGULANGAN I																											
	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	4	2,121	30	20,673	2,500	1,723
2	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	51	26,055	4,250	2,171
3	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	54	26,707	4,500	2,226
4	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	50	25,824	4,167	2,152
5	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	43	24,164	3,583	2,014
6	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	1	1,225	3	1,871	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	37	22,438	3,083	1,870
7	2	1,581	4	2,121	6	2,550	5	2,345	2	1,581	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	57	27,188	4,750	2,266
8	3	1,871	5	2,345	2	1,581	3	1,871	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	3	1,871	42	23,748	3,500	1,979
9	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	39	23,057	3,250	1,921
10	2	1,581	5	2,345	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	39	23,018	3,250	1,918
11	2	1,581	5	2,345	2	1,687	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	3	1,871	50	25,732	4,167	2,144
12	2	1,581	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	45	24,454	3,750	2,038
13	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	52	26,167	4,333	2,181
14	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	2	1,581	5	2,345	4	2,121	5	2,345	2	1,581	2	1,581	41	23,492	3,417	1,958
15	1	1,225	2	1,581	3	1,871	2	1,581	1	1,225	2	1,581	4	2,121	3	1,871	1	1,225	3	1,871	4	2,121	3	1,871	29	20,144	2,417	1,679
16	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	51	26,101	4,250	2,175
17	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	41	23,702	3,417	1,975
18	3	1,871	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	49	25,515	4,083	2,126
19	2	1,581	3	1,871	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	3	1,871	4	2,121	44	24,276	3,667	2,023
20	5	2,345	6	2,550	4	2,121	6	2,550	3	1,871	3	1,871	3	1,871	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	4	2,121	55	26,865	4,583	2,239
21	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	56	27,115	4,667	2,260
22	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	5	2,345	2	1,581	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	44	24,210	3,667	2,018
23	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	1	1,225	40	23,280	3,333	1,940
24	3	1,871	5	2,345	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	41	23,676	3,417	1,973
25	1	1,225	1	1,225	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	2	1,581	1	1,225	1	1,225	2	1,581	2	1,581	3	1,871	25	18,997	2,083	1,583
Jumlah	74	45,790	99	52,208	86	49,244	85	48,861	90	50,225	93	50,765	94	51,114	96	51,332	94	50,988	111	55,140	91	50,304	92	50,626	1105	606,597	92,083	50,550
Rata-Rata	2,96	1,832	3,96	2,088	3,44	1,970	3,4	1,954	3,6	2,009	3,72	2,031	3,76	2,045	3,84	2,053	3,76	2,040	4,44	2,206	3,64	2,012	3,68	2,025	44,2	24,264	3,683	2,022

Tabel 44. Data Panelis Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste* Pengulangan II

PANELIS	PENGULANGAN II																											
	KODE SAMPEL																											
	231		735		109		562		947		318		603		850		462		771		194		539		JUMLAH		RATA-RATA	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	3	1,871	2	1,581	3	1,871	2	1,581	2	1,581	4	2,121	30	20,673	2,5	1,723
2	4	2,121	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	49	25,554	4,08333	2,129
3	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	5	2,345	6	2,550	5	2,345	6	2,550	5	2,345	54	26,707	4,5	2,226
4	4	2,121	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	5	2,345	5	2,345	5	2,345	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	50	25,824	4,16667	2,152
5	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	43	24,164	3,58333	2,014
6	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	4	2,121	1	1,225	3	1,871	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	2	1,581	37	22,438	3,08333	1,870
7	2	1,581	4	2,121	6	2,550	5	2,345	2	1,581	6	2,550	6	2,550	6	2,550	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	57	27,188	4,75	2,266
8	3	1,871	5	2,345	2	1,581	3	1,871	5	2,345	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	6	2,550	2	1,581	3	1,871	42	23,748	3,5	1,979
9	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	5	2,345	4	2,121	39	23,057	3,25	1,921
10	2	1,581	5	2,345	2	1,581	2	1,581	4	2,121	4	2,121	4	2,121	2	1,581	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	39	23,018	3,25	1,918
11	2	1,581	5	2,345	2	1,687	4	2,121	3	1,871	5	2,345	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	5	2,345	3	1,871	50	25,732	4,16667	2,144
12	2	1,581	2	1,581	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	2	1,581	2	1,581	2	1,581	5	2,345	35	21,977	2,91667	1,831
13	5	2,345	6	2,550	3	1,871	5	2,345	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	4	2,121	52	26,167	4,33333	2,181
14	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	2	1,581	5	2,345	4	2,121	5	2,345	2	1,581	2	1,581	41	23,492	3,41667	1,958
15	1	1,225	2	1,581	3	1,871	2	1,581	1	1,225	2	1,581	4	2,121	3	1,871	1	1,225	3	1,871	4	2,121	3	1,871	29	20,144	2,41667	1,679
16	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	5	2,345	51	26,101	4,25	2,175
17	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	40	23,452	3,33333	1,954
18	3	1,871	3	1,871	2	1,581	4	2,121	5	2,345	5	2,345	6	2,550	4	2,121	5	2,345	4	2,121	4	2,121	4	2,121	49	25,515	4,08333	2,126
19	2	1,581	3	1,871	5	2,345	2	1,581	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	4	2,121	6	2,550	3	1,871	3	1,871	43	24,026	3,58333	2,002
20	5	2,345	6	2,550	4	2,121	6	2,550	3	1,871	3	1,871	3	1,871	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	4	2,121	55	26,865	4,58333	2,239
21	6	2,550	4	2,121	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	6	2,550	6	2,550	4	2,121	6	2,550	5	2,345	3	1,871	56	27,115	4,66667	2,260
22	4	2,121	6	2,550	3	1,871	2	1,581	5	2,345	2	1,581	4	2,121	3	1,871	4	2,121	5	2,345	2	1,581	4	2,121	44	24,210	3,66667	2,018
23	3	1,871	5	2,345	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	1	1,225	40	23,280	3,33333	1,940
24	3	1,871	5	2,345	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	3	1,871	4	2,121	3	1,871	4	2,121	41	23,676	3,41667	1,973
25	1	1,225	1	1,225	3	1,871	3	1,871	3	1,871	3	1,871	2	1,581	1	1,225	1	1,225	2	1,581	2	1,581	3	1,871	25	18,997	2,08333	1,583
Jumlah	75	46,041	98	51,957	85	48,993	84	48,611	90	50,225	93	50,765	94	51,114	96	51,332	92	50,448	107	54,126	87	49,336	90	50,172	1091	603,118	90,9167	50,260
Rata-Rata	3	1,842	3,92	2,078	3,4	1,960	3,36	1,944	3,6	2,009	3,72	2,031	3,76	2,045	3,84	2,053	3,68	2,018	4,28	2,165	3,48	1,973	3,6	2,007	43,64	24,125	3,63667	2,010

Tabel 45. Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Kode Sampel	Ulangan I		Ulangan II		Jumlah		Rata-Rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
231	2,96	1,832	3,00	1,842	5,96	3,674	2,98	1,837
735	3,96	2,088	3,92	2,078	7,88	4,166	3,94	2,083
109	3,44	1,970	3,40	1,960	6,84	3,930	3,42	1,965
562	3,40	1,954	3,36	1,994	6,76	3,948	3,38	1,974
947	3,60	2,009	3,60	2,009	7,20	4,018	3,60	2,009
318	3,72	2,031	3,72	2,031	7,44	4,062	3,72	2,031
603	3,76	2,045	3,76	2,045	7,52	4,090	3,76	2,045
850	3,84	2,053	3,84	2,053	7,68	4,106	3,84	2,053
462	3,76	2,040	3,68	2,018	7,44	4,058	3,72	2,029
771	4,44	2,206	4,28	2,165	8,72	4,371	4,36	2,185
194	3,64	2,012	3,48	1,973	7,12	3,985	3,56	1,992
539	3,68	2,025	3,60	2,007	7,28	4,032	3,64	2,016
Jumlah	44,20	24,264	43,64	24,125	87,84	48,389	43,92	24,22
Rata-rata	3,68	2,022	3,64	2,010				

Perhitungan :

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{\text{Total Data Transformasi}^2}{\Sigma \text{Sampel} \times \Sigma \text{Ulangan}} = \frac{48,389^2}{12 \times 2} = 97,562$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \Sigma (\text{Total Pengamatan})^2 - Fk \\ &= (1,832)^2 + (2,088)^2 + (1,970)^2 + \dots + (2,007)^2 - 97,562 = 0,355 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Kelompok} &= \left[\frac{(\Sigma K_1)^2 + (\Sigma K_2)^2}{\Sigma \text{Perlakuan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(24,264)^2 + (24,125)^2}{12} \right] - 97,562 \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk Perlakuan} &= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + (\Sigma P_n)^2}{\Sigma \text{Ulangan}} \right] - Fk \\ &= \left[\frac{(3,647)^2 + (4,166)^2 + (3,930)^2 + \dots + (4,032)^2}{2} \right] - 97,562 = 0,253 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 0,355 - 0,001 - 0,253 = 0,101 \end{aligned}$$

Tabel 46. Tabel Anava Hasil Uji Organoleptik Atribut *Aftertaste*

Sumber Variasi	dB	JK	KT	F Hitung	Tabel 5 %
Kelompok	1	0,001	0,001	0,11tn	2,79
Perlakuan	11	0,253	0,023	2,56 tn	
Galat	11	0,101	0,009	-	
Total	23	0,355	-		

Kesimpulan :

Pada Tabel 38. diketahui bahwa pada atribut *aftertaste* korelasi waktu pengeringan biji kurma tidak berpengaruh nyata antar perlakuannya dan di dapatkan nilai F hitung < F tabel 5%, maka tidak diperlukan uji lanjut Duncan.

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,574625201
R Square	0,330194121
Adjusted R Square	0,263213533
Standard Error	0,071138608
Observations	12

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,024947734	0,02495	4,92969876	0,050669426
Residual	10	0,050607016	0,00506		
Total	11	0,07555475			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	1,923909256	0,046383267	41,4785	1,58976E-12	1,820560896	2,027257616	1,820560896	2,027257616
Variable 1	0,000175303	7,89548E-05	2,2029	0,050669426	6,1951E-07	0,000351225	6,19508E-07	0,000351225

Kesimpulan :

Berdasarkan analisis regresi linear, dapat disimpulkan bahwa variasi waktu pengeringan biji kurma bubuk memiliki pengaruh yang cenderung signifikan terhadap atribut *aftertaste*, meskipun tidak mencapai ambang batas signifikansi 0,05. Koefisien korelasi dengan nilai 0,57462 menunjukkan adanya hubungan sedang antara waktu pengeringan dan nilai *aftertaste*.

4. Tabel Kesimpulan Seluruh Analisis

Tabel 47. Tabel Kesimpulan Analisis

Jenis Pengering	Respon					
	Aktivitas Antioksidan (IC50)	Kadar Air	Organoleptik			
			Warna	Aroma	Rasa	Aftertaste
<i>Cabinet dryer</i>	5,5041	4,37	4,43	4,39	3,99	3,96
<i>Tunnel Dryer</i>	6,3010	4,05	4,46	4,49	2,84	4,10

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil penelitian mengenai korelasi waktu pengeringan dengan jenis pengering yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk dapat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

Waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda berkorelasi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar air biji kurma serbuk.

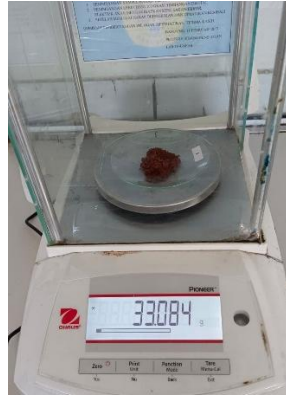
Waktu pengeringan menggunakan jenis pengering *Cabinet dryer* dan *Tunnel dryer* berkorelasi terhadap respon kadar air pada biji kurma. Pengeringan dengan jenis pengering *cabinet dryer* memiliki korelasi yang sangat kuat dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9196. Pengeringan dengan jenis pengering *tunnel dryer* menunjukkan korelasi yang sangat kuat dengan koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,9606.

Waktu pengeringan menggunakan jenis pengering *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* berkorelasi terhadap aktivitas antioksidan biji kurma serbuk. Pengeringan dengan jenis pengering *cabinet dryer* memiliki korelasi yang kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,6465. Pengeringan dengan jenis pengering *tunnel dryer* menunjukkan korelasi yang lemah dengan koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,2851.

Pada uji organoleptik, waktu pengeringan pada jenis pengering yang berbeda hanya berkorelasi pada atribut warna dan atribut rasa.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

1) Analisis Kadar Air



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)

2) Analisis Antioksidan



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)

3) Uji Organoleptik



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)



(Dokumentasi, 2025)