

**PEMBUATAN TEH HERBAL DARI DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) DENGAN METODE PENGERINGAN VACUM**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**IRMAYANTI  
1604310025  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**PEMBUATAN TEH HERBAL DARI DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) DENGAN METODE PENDINGINAN VACUM**

**SKRIPSI**

Oleh:

**IRMAYANTI  
1604310025  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata I (SI) pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Komisi Pembimbing**



Ir. Sentosa Ginting, M.P.  
Ketua



Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P.  
Anggota

Disahkan Oleh:  
Dekan



Assoc. Prof. Dr. Datto Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus : 05 Oktober 2022

## PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Irmayanti  
NPM : 1604310025

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “ Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan Metode Pengeringan Vacuum” diselesaikan berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan surat ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, November 2022  
Yang Menyatakan



Irmayanti

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul Pembuatan Teh Herbal Dari Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana*) dengan Metode Pengeringan Vacum. Dibimbing oleh bapak Ir. Sentosa Ginting, M.P selaku Ketua Komisi Pembimbing Ir. Mhd. Iqbal Nusa, M.P. selaku Anggota Komisi Pembimbing.

Tujuan penelitian ini Untuk mengetahui pengaruh suhu dan tekanan vacum pada pengeringan daun bidara, pengaruh kombinasi suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan yang dapat menjaga kualitas dan untuk mendapatkan teknik pengeringan vacum yang terbaik pada pembuatan teh herbal dari daun bidara.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu: faktor I adalah variabel Suhu dan Tekanan (S) terdiri dari 4 taraf yaitu: S1 = 50°C : 30 kPa, S2 = 50°C : 40 kPa, S3 = 60°C : 30 kPa, S4 = 60°C : 40 kPa Faktor II Waktu atau lama pengeringan vacum (L) terdiri dari 3 taraf yaitu : L1 = 3 jam, L2 = 4 jam, L3 = 5 jam. Parameter yang diamati meliputi Kadar Protein, Susut Bobot, Laju Respirasi, Tekstur, Organoleptik Warna.

Hasil penelitian yang diuji menggunakan model statistik secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

### **Kadar Air**

Kadar air mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 10,09 % dan kadar air terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 8,10%. Kadar air mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya

lama pengeringan yang dilakukan.  $L_1$  berbeda sangat nyata dengan  $L_2$  dan  $L_3$ . Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan  $L_1$  yaitu sebesar 9,29% dan kadar air terendah pada perlakuan  $L_3$  yaitu sebesar 8,66%.

### **Kadar Abu**

Kadar abu mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_1$  yaitu sebesar 8,59% dan kadar abu terendah pada perlakuan  $S_4$  yaitu sebesar 6,05%. Kadar abu mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan.  $L_3$  berbeda sangat nyata dengan  $L_1$ ,  $L_2$ . Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan  $L_3$  yaitu sebesar 8,23% dan kadar abu terendah pada perlakuan  $L_2$  yaitu sebesar 6,95%.

### **Uji Rendemen**

Kadar rendemen mengalami penurunan seiring dengan menurunnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Kadar rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_1$  yaitu sebesar 55,96% dan kadar rendemen terendah pada perlakuan  $S_4$  yaitu sebesar 45,72%. Kadar rendemen mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan.  $L_1$  berbeda sangat nyata dengan  $L_2$  dan  $L_3$ . Kadar rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan  $L_2$  yaitu sebesar 53,37% dan kadar rendemen terendah pada perlakuan  $L_3$  yaitu sebesar 46,77%.

### **Aktivitas Antioksidan**

Aktivitas antioksidan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_4$  yaitu sebesar 98,78% dan

aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 54,95%. Aktivitas antioksidan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 75,09% dan aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar 70,52%.

### **Total Fenolik**

Total fenolik mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacuum yang digunakan. Total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 11,90mg/L GAE dan total fenolik terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 10,14mg/L GAE. Total fenolik mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>. Total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 11,88mg/L GAE dan total fenolik terendah pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar 10,08mg/L GAE.

### **Total Mikroba**

Total mikroba mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacuum yang digunakan. Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar  $4,17 \times 10^2$  koloni/g dan total mikroba terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar  $3,70 \times 10^2$  koloni/g. Total mikroba mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>. Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar  $4,06 \times 10^2$  koloni/g dan total mikroba terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar  $3,60 \times 10^2$  koloni/g.

### **Uji Organoleptik Warna**

Organoleptik warna mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub> yaitu sebesar 3,58 dan organoleptik warna terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 2,59. Organoleptik warna mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>. Organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 3,39 dan Organoleptik warna terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 3,18g.

### **Uji Organoleptik Aroma**

Organoleptik aroma mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 3,20 dan organoleptik aroma terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 2,05. Organoleptik aroma mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>. Organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 2,90 dan organoleptik aroma terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 2,55.

### **Uji Organoleptik Rasa**

Organoleptik rasa mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. Organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> yaitu sebesar 3,03 dan organoleptik rasa terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 1,96. Organoleptik rasa mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata

dengan  $L_2$  dan  $L_3$ . Organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan  $L_1$  yaitu sebesar 2,83 dan Organoleptik Rasa terendah pada perlakuan  $L_3$  yaitu sebesar 2,32.

# PEMBUATAN TEH HERBAL DARI DAUN BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) DENGAN METODE PENDINGINAN VACUM

Oleh:

**IRMAYANTI**  
**1604310025**

## ABSTRAK

Teh herbal daun bidara merupakan salah satu inovasi pengoptimalan dan pemanfaatan tanaman bidara daun bidara memiliki kandungan kimia yang meliputi polifenol, saponin dan tanin. Sterol seperti, sitosterol, Terpenoid, pitosterol, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, glikosida dan tanin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh suhu dan tekanan vakum dengan lama waktu pengeringan terhadap daun bidara dan untuk mendapatkan teknik pengeringan vakum yang terbaik pada pembuatan tehherbal dari daun bidara. Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu : Faktor I : variabel Suhu dan Tekanan (S) terdiri dari 4 taraf yaitu:  $S_1 = 50^{\circ}\text{C} : 30 \text{ kPa}$ ,  $S_3 = 60^{\circ}\text{C} : 30 \text{ kPa}$ ,  $S_2 = 50^{\circ}\text{C} : 40 \text{ kPa}$ ,  $S_4 = 60^{\circ}\text{C} : 40 \text{ kPa}$ . Faktor II : Waktu atau lama pengeringan vakum (L) terdiri dari 3 taraf yaitu :  $L_1 = 3 \text{ jam}$ ,  $L_2 = 4 \text{ jam}$ ,  $L_3 = 5 \text{ jam}$ . Parameter yang diamati yaitu Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen, Antioksidan, Total Fenolik, Total Mikroba, Organoleptik Warna, Organoleptik Aroma dan Organoleptik Rasa. Hasil pada penelitian ini Kombinasi suhu dan tekanan vakum pada pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen, Antioksidan, Organoleptik Warna, Aroma dan Rasa. Kombinasi suhu dan tekanan vakum pada pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter Kadar Rendemen. Lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen, Antioksidan. Lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter Kadar Antioksidan. Interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama waktu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu, dan Antioksidan. Dari hasil keseluruhan didapatkan hasil terbaik yaitu terdapat pada perlakuan  $S_2L_2$  dengan menggunakan suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 40 kpa dengan lama waktu pengeringan selama 4 jam.

**Kata Kunci** : *Daun Bidara, Pendinginan Vakum, Waktu dan Teh Herbal.*

# MAKING HERBAL TEA FROM LEAVES OF BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) WITH VACUUM DRYING METHOD

By:

**IRMAYANTI**  
**1604310025**

## ABSTRACT

Bidara leaf herbal tea is one of the innovations in optimizing and utilizing the bidara plant. Bidara leaves contain chemical compounds which include polyphenols, saponins and tannins. Sterols such as, sitosterol, terpenoids, phytosterols, triterpenoids, alkaloids, saponins, flavonoids, glycosides and tannins. The purpose of this study was to determine the effect of temperature and vacuum pressure with long drying time on bidara leaves and to obtain the best vacuum drying technique for making herbal tea from bidara leaves. The research method was carried out using a factorial Completely Randomized Design (CRD) method consisting of two factors, namely: Factor I: Variable Temperature and Pressure (S) consists of 4 levels, namely: S1 = 50°C: 30 kPa, S3 = 60°C: 30 kPa, S2 = 50°C: 40 kPa, S4 = 60°C: 40 kPa. Factor II : Vacuum drying time or duration (L) consists of 3 levels, namely: L1 = 3 hours, L2 = 4 hours, L3 = 5 hours. Parameters observed were Moisture Content, Ash Content, Yield, Antioxidant, Total Phenolic, Total Microbes, Color Organoleptic, Aroma Organoleptic and Taste Organoleptic. The results in this study The combination of temperature and vacuum pressure on drying gave a very significant effect ( $p < 0.01$ ) on the parameters of Moisture Content, Ash Content, Yield, Antioxidants, Organoleptic Color, Aroma and Taste. The combination of temperature and vacuum pressure on drying had a very significant effect ( $p < 0.05$ ) on the yield parameter. Drying time has a very significant effect ( $p < 0.01$ ) on the parameters of Moisture Content, Ash Content, Yield, Antioxidants. Drying time has a very significant effect ( $p < 0.05$ ) on the Antioxidant Level parameter. The interaction between the combination of temperature and vacuum pressure with the length of drying time has a very significant effect ( $p < 0.01$ ) on the parameters of Moisture Content, Ash Content, and Antioxidants. From the overall results, the best results were found in the S2L2 treatment using a temperature of 50°C and a vacuum pressure of 40 kPa with a drying time of 4 hours.

**Keywords** : *Bidara Leaves, Vacuum Drying, Time and Herbal Tea.*

## RIWAYAT HIDUP

**IRMAYANTI**, lahir di Huta 1 Marihat Butar, pada tanggal 15 Februari 1998. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari keluarga Ayahanda Samianto dan Ibunda Sukartini.

Jenjang Pendidikan yang ditempuh penulis :

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 095217 Parbutaran, Bosar Maligas, Simalungun, Sumatera Utara (Tahun 2004-2010).
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Bosar Maligas, Simalungun, Sumatera Utara (Tahun 2010-2013).
3. Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Pematang siantar (Tahun 2013-2016).
4. Penulis diterima di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2016.

Selain menjalani aktifitas perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara penulis aktif di kegiatan kampus serta keorganisasian antara lain :

1. Pada tahun 2016 penulis mengikuti kegiatan PKKMB dan Masta yang diadakan oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Pada tahun 2018 seminar Pak Tani Digital Goes to Campus 2018.
3. Pada tahun 2018 penulis terpilih sebagai Ketua bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Himalogista).
4. Pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan Mubes Himalogista yang menandakan berakhirnya masa jabatan di Himalogista Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata di Desa Tuntungan 1, Deli Serdang.
6. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di PTPN 4 kebun Mayang, Simalungun.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pembuatan Teh Herbal dari Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan Metode Pengeringan Vakum”**.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Akbar Habib, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ir. Sentosa Ginting, M.P., selaku Ketua Komisi Pembimbing.
6. Bapak Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P., selaku Anggota Komisi Pembimbing.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan baik secara moril dan materil.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Oleh karena itu penulis menerima segala masukan dan saran dengan tangan terbuka untuk menyempurnakan skripsi ini.

Medan, November 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	i
RINGKASAN .....	ii
ABSTRAK .....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	ix
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR GAMBAR .....	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Hipotesa Penelitian .....	5
Kegunaan Penelitian .....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
Bidara ( <i>Ziziphus mauritiana</i> ).....	6
Kandungan kimia.....	7
Minuman Teh terbal .....	7
Manfaat Daun Bidara.....	8
Pengeringan Vakum .....	8
Penelitian Terdahulu.....	9

Syarat Mutu Teh .....	13
BAHAN DAN METODE .....	14
Tempat Dan Waktu Penelitian .....	14
Bahan Penelitian.....	14
Alat Penelitian.....	14
Metode Penelitian.....	14
Model Rancangan Percobaan.....	15
Pelaksanaan Penelitian .....	16
Parameter Penelitian.....	16
Kadar Air.....	16
Kadar Abu .....	17
Uji Rendemen.....	17
Uji Aktivitas Antioksidan Dengan DPPH.....	17
Total Fenolik .....	18
Total Mikroba.....	19
Uji Organoleptik.....	20
Uji Organoleptik Warna.....	20
Uji Organoleptik Aroma .....	20
Uji Organoleptik Rasa.....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
Kadar Air.....	24
Kadar Abu .....	30
Kadar Rendemen.....	35
Aktivitas Antioksidan.....	40

Total Fenolik .....	45
Total Mikroba.....	51
Organoleptik Warna.....	56
Organoleptik Aroma.....	61
Organoleptik Rasa.....	67
KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
DAFTAR PUSTAKA .....	75
LAMPIRAN .....	80
DOKUMENTASI PENELITIAN .....	89

## DAFTAR TABEL

Nomor	judul	Halaman
Tabel 1.	Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan Menurut SNI.....	13
Tabel 2.	Skala Uji Terhadap Warna.....	20
Tabel 3.	Skala Uji Terhadap Aroma .....	20
Tabel 4.	Skala Uji Terhadap Rasa.....	20
Tabel 5.	Data Hasil Suhu dan Tekanan Vakum terhadap Parameter yang diamati.....	23
Tabel 6.	Data Hasil Lama Waktu Pengeringan terhadap Parameter yang diamati.....	24
Tabel 7.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Air.....	25
Tabel 8.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Air .....	26
Tabel 9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Air.....	28
Tabel 10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Abu.....	30
Tabel 11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Abu.....	32
Tabel 12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Abu.....	33
Tabel 13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Rendemen.....	35
Tabel 14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Rendemen .....	37
Tabel 15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Rendemen.....	39

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Aktivitas Antioksidan .....	41
Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan .....	42
Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Aktivitas Antioksidan .....	44
Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Total Fenolik.....	46
Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Total Fenolik.....	48
Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Total Fenolik.....	49
Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Total Mikroba .....	51
Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Total Mikroba .....	53
Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Total Mikroba.....	54
Tabel 25. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Warna.....	56
Tabel 26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Warna .....	58
Tabel 27. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Warna .....	59
Tabel 28. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Aroma .....	61
Tabel 29. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma .....	63

Tabel 30. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Aroma .....	65
Tabel 31. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Rasa.....	67
Tabel 32. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Rasa .....	69
Tabel 33. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Rasa .....	70

## DAFTAR GRAFIK

Nomor	judul	Halaman
Grafik 1.	Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Air .....	27
Grafik 2.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Lama Waktu Pengeringan dengan Kadar Air.....	29
Grafik 3.	Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Abu. ....	32
Grafik 4.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Pengaruh Lama Waktu Pengeringan dengan Kadar Abu .....	34
Grafik 5.	Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Rendemen.....	37
Grafik 6.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan terhadap Kadar Rendemen....	40
Grafik 7.	Hubungan Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan.....	43
Grafik 8.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Lama Waktu Pengeringan dengan Aktivitas Antioksidan.....	45
Grafik 9.	Hubungan Lama Pengeringan dengan Total Fenolik .....	48
Grafik 10.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan terhadap Total Fenolik.....	50
Grafik 11.	Hubungan Waktu Pengeringan dengan Total Mikroba.....	53
Grafik 12.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Total Mikroba. ....	55
Grafik 13.	Hubungan Lama Pengeringan dengan Organoleptik Warna. ....	58
Grafik 14.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Warna.....	60
Grafik 15.	Hubungan Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma.....	64
Grafik 16.	Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma .....	66
Grafik 17.	Hubungan Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Rasa.....	69

Grafik 18. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Waktu Pengerinan dengan Organoleptik Rasa. ....	70
---	----

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	judul	Halaman
Gambar 1.	Tanaman Daun Bidara ( <i>Ziziphus mauritiana</i> ).....	7
Gambar 2.	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Teh Herbal Daun Bidara.....	21
Gambar 3.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Kadar Air.....	25
Gambar 4.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Kadar Abu .....	31
Gambar 5.	Hubungan Kombinasi Suhu Dan Tekanan Vacum dengan Kadar Rendemen.....	36
Gambar 6.	Hubungan Kombinasi Suhu Dan Tekanan Vacum terhadap Aktivitas Antioksidan.....	41
Gambar 7.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Total Fenolik .....	47
Gambar 8.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Total Mikroba.....	52
Gambar 9.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Warna .....	57
Gambar 10.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Aroma .....	62
Gambar 11.	Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Rasa.....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	judul	Halaman
Lampiran 1.	Tabel Data Rataan Kadar Air .....	80
Lampiran 2.	Tabel Data Rataan Kadar Abu .....	81
Lampiran 3.	Tabel Data Rataan Rendemen .....	82
Lampiran 4.	Tabel Data Rataan Antioksidan .....	83
Lampiran 5.	Tabel Data Rataan Total Fenolik .....	84
Lampiran 6.	Tabel Data Rataan Total Mikroba .....	85
Lampiran 7.	Tabel Data Rataan Organoleptik Warna .....	86
Lampiran 8.	Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma .....	87
Lampiran 9.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa .....	88

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Di Indonesia teh merupakan salah satu minuman yang digemari oleh masyarakat, minum teh sudah menjadi salah satu kebiasaan. Teh dapat digunakan untuk menyegarkan atau melepas penat setelah melakukan rutinitas sehari-hari yang dapat disajikan dalam keadaan hangat maupun dingin. Menurut (Ajisaka, 2012) kebiasaan minum teh tidak hanya dikenal di tanah air tetapi juga diseluruh penjuru dunia. Ditengah serbuan berbagai merk minuman ringan, soda ataupun isotonik kebiasaan minum teh masih sangat populer di Jepang, China, Vietnam, Mesir, Irlandia, Inggris serta beberapa Negara Eropa.

Teh merupakan minuman berkafein yang di olah dengan cara menyeduh bagian pucuk atau tangkai daun yang telah dikeringkan. Beberapa jenis teh yang beredar dimasyarakat adalah teh hitam, teh oolong, teh hijau dan teh putih. Pada umumnya, teh berasal dari tanaman teh (*Camellia sinensis*). Teh camellia mengandung antioksidan sehingga banyak dikonsumsi masyarakat sebagai minuman sehari-hari. Inovasi bahan dasar teh mulai berkembang, seperti bahan teh dari kelopak bunga krisan, buah, rempah-rempah, kelopak bunga chamomile dan daun sirsak mulai banyak dijumpai. Pada umumnya teh disajikan dalam bentuk potongan daun kering (tubruk), serbuk dan kantong.

Teh herbal merupakan istilah umum yang digunakan untuk minuman yang bukan berasal dari tanaman teh. Teh herbal lebih aman dikonsumsi karena tidak mengandung alkaloid yang dapat mengganggu kesehatan seperti kafein. Teh herbal dibuat dari bebungaan, biji, dedaunan, atau akar dari beragam tanaman (Yudana, 2004). Teh herbal dikonsumsi layaknya minuman teh, diseduh dan

disajikan seperti teh biasa.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan perubahan gaya hidup masyarakat yang semakin kritis terhadap konsumsi makanan dan minuman untuk menunjang kesehatan, sehingga masyarakat akan lebih selektif dalam memilih suatu produk pangan. Kesibukan dan aktivitas dari masyarakat di era modern menuntut produsen produk pangan menciptakan sebuah inovasi produk pangan yang dapat disajikan dengan cepat dan praktis namun tetap memperhatikan kelengkapan nilai gizinya. Salah satu produk pangan yang saat ini banyak dikembangkan adalah produk minuman dalam bentuk bubuk.

Bidara adalah sebuah tumbuhan yang banyak sekali bermanfaat bagi umat manusia, bidara termasuk tumbuhan belukar yang mudah tumbuh dimana-mana. Tumbuhan bidara juga mempunyai asal usul nya sendiri, daun bidara berasal dari daerah asia timur. Pohon bidara adalah salah satu tanaman yang di sebut di dalam alquran. Di dalam alquran menceritakan bahwa tumbuhan bidara ini mempunyai banyak sekali manfaat bagi umat manusia. Daun bidara juga mempunyai banyak nama lain, salah satu namanya adalah daun seureuh yang kedua adalah daun cedar yang ketiga daun arabian jujube serta dapat disebut juga zizyphus spina christi.

Tanaman bidara arab ini banyak ditemukan di daerah sumenep (Madura). Senyawa utama yang terkandung dalam bidara arab ini yaitu flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, lipid dan protein. Daunnya diketahui mengandung betulnik, asam seanotik, berbagai senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid (Asgarpanah, 2012). Berdasarkan penelitian Kusriani (2015) diketahui bahwa ekstrak daun bidara arab dengan pelarut etanol mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan steroid/triterpenoid. Dari penelitian ini juga diketahui

bahwa daun bidara arab memiliki aktivitas antioksidan paling baik dibandingkan ekstrak buah dan biji dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 127,87 ppm.

Penelitian Mega dan Swastini (2010) menjelaskan bahwa senyawa metabolit sekunder flavonoid, terpenoid dan senyawa fenol diperkirakan mempunyai aktivitas sebagai antiradical bebas (antioksidan). Antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman, seperti pada kayu, kulit, akar buah, bunga, biji dan daun (Trilaksani, 2003).

Manfaat daun bidara untuk kesehatan karena kandungannya yang lengkap. Dalam 100 gram daun bidara, menurut data Nutrisi USDA, terdapat energi (5,92 kkal), karbohidrat (17 gram), protein (0,8 gram, lemak (0,07 gram), dan air (81,6 gram) Selain itu juga ada kandungan gula (5,4 gram), serat pangan (0,60 gram), kalsium 25,6 mg (3%), fosfor 26,8 mg (4%), zat besi, tiamina (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niasin (vitamin B3).

Melalui proses destilasi bisa dihasilkan minyak daun bidara (*Zizyphus spina-christi*) yang kaya dengan kandungan kimianya. Seperti metil hexadecanoate, geranyl aseton, hexadecanol, metil octadecanoate, etil octadecanoate, farnesyl aseton C (Trilaksani, 2003).

Pengeringan vacum merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara didalam ruang pengering. Tekanan parsial uap air dalam ruang pengering yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dapat berpengaruh terhadap kecepatan pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun suhu yang digunakan lebih rendah dari pada suhu yang digunakan saat pengeringan didalam ruang pengering dengan tekanan atmosfer (Sinaga, 2001)

Keunggulan penggunaan metode vacum dalam proses pengeringan dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional ialah proses pengeringan yang berlangsung relatif cepat serta mampu menurunkan titik didih air, sehingga dapat mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan lebih cepat walaupun pada suhu yang lebih rendah. Menurut Histifarina dan Musaddad (2004) dan Perumal (2007), dengan tekanan vacum yang lebih rendah (titik didih air kurang dari 100°C). Hal ini menyebabkan produk yang dikeringkan memiliki kualitas yang lebih baik, karena tekstur, citarasa dan kandungan gizi yang terkandung di dalamnya tidak rusak akibat suhu pengeringan yang tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan proses pembuatan salah satu jenis produk minuman teh herbal yaitu minuman tradisional dengan menggunakan bahan dasar tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan metode pengeringan vakum. Dimana salah satu tujuannya yaitu untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari tanaman daun bidara tersebut sehingga diketahui kadar air, kadar abu pada bahan agar tidak mudah diserang mikroba dan dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama. Tujuan lainnya yaitu produk yang dihasilkan lebih praktis dan dihasilkan nilai gizi yang lebih baik terutama kandungan antioksidan.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu dan tekanan vacum pada pengeringan daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).
2. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan terhadap daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).
3. Untuk mendapatkan teknik pengeringan vacum yang terbaik pada pembuatan teh herbal dari daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).

**Hipotesa Penelitian**

1. Adanya pengaruh suhu dan tekanan vacum terhadap teh daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).
2. Adanya pengaruh lama waktu pengeringan terhadap teh daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).
3. Adanya interaksi antara suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan terhadap teh daun bidara (*Ziziphus mauritiana*).

**Kegunaan Penelitian**

1. Sebagian persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Untuk meningkatkan daya guna daun bidara sebagai teh herbal yang bermanfaat bagi kesehatan.
3. Untuk meningkatkan nilai jual daun bidara hingga bisa menghasilkan produk teh daun bidara.
4. Penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi tentang study pembuatan teh herbal dari daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) dengan metode pengeringan vacum.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Bidara (*Ziziphus mauritiana*)**

Tanaman bidara yaitu pohon yang banyak tumbuh di India. Tanaman bidara ini di Indonesia banyak dibudidayakan di pulau Madura, Maluku, Bali hingga Jawa. Bidara di pulau Jawa dapat tumbuh pada ketinggian kurang lebih 500m di atas permukaan laut (Mansyur, 2001). Di Indonesia tanaman ini banyak tumbuh di Sumbawa (Nusa Tenggara Barat) dan memiliki sebutan berbeda di setiap daerah, misalnya orang yang tinggal di pulau Jawa menyebutnya Widara (Sunda, Jawa) atau lebih akrab dipanggil dara (Jawa) dan di Madura disebut jugol. Tanaman bidara Arab ini dapat digunakan sebagai obat antikanker dan tanaman ini telah umum digunakan pada *Traditional Chinese Medicine* untuk mengobati berbagai penyakit seperti kanker, gangguan pencernaan, kelemahan, keluhan hati, obesitas, masalah kemih, diabetes, infeksi kulit, hilangnya nafsu makan, demam, faringitis, bronchitis, anemia, diare dan insomnia (Plastina dkk, 2012).

Bidara Arab (*Ziziphus mauritiana*) merupakan pohon tropis yang berasal dari Sudan yang biasa disebut “Sidr”, “Nebeq”, “Nabg” di Arab Saudi. Tanaman ini banyak tumbuh di Afrika Timur, Asia Barat termasuk Mesir, Arab Saudi dan Iran Selatan. Bidara Arab ini merupakan pohon berduri yang tahan terhadap panas dan kekeringan. Memiliki akar tunggang yang sangat kuat, tinggi pohonnya bias mencapai 20 m dengan diameter 60 cm. Tanaman ini sering disebutkan dalam Al-Qur’an maupun Hadits, karena tanaman ini digunakan sebagai alat ruqyah dan untuk memandikan jenazah (Orwa dkk, 2009).



**Gambar 1. Tanaman Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana*)**

### **Kandungan kimia**

Tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana*) hanya tiga dari kandungan kimia yang meliputi polifenol, saponin dan tanin. Sterol seperti, sitosterol, Terpenoid, pitosterol, triterpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, glikosida dan tanin (Chang, 2002). Kandungan senyawa kimia yang berperan sebagai pengobatan dalam tanaman bidara antara lain alkaloid, fenol, flavanoid, dan terpenoid (Adzu dkk, 2001).

Tanaman Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk*) memiliki kandungan fenolat dan flavanoid yang kaya akan manfaat. Senyawa fenolat adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi, senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri sama, yaitu cincin aromatic yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksil (Harbon, 1987).

### **Minuman Teh Herbal**

Teh herbal merupakan istilah umum yang digunakan untuk minuman yang bukan berasal dari tanaman teh (*camellia sinensis*). Teh herbal dapat dibuat dari kombinasi daun kering, biji, kayu, buah, bunga dan tanaman lain yang memiliki manfaat. Teh herbal memiliki khasiat yang beragam dalam membantu pengobatan

suatu penyakit tergantung jenis herbal yang digunakan. Teh herbal lebih aman dikonsumsi karena tidak mengandung alkaloid yang dapat mengganggu kesehatan seperti kafein (Ravikumar, 2014).

Teh herbal mengandung zat antioksidan berupa polifenol yang berperan penting dalam pencegahan berbagai macam penyakit. Polifenol dapat menetralkan radikal bebas yang merupakan suatu produk sampingan dihasilkan dari proses kimiawi dalam tubuh yang mengganggu kesehatan (Fitrayana, 2014). Teh herbal biasanya disajikan dalam bentuk kering seperti penyajian teh yang berasal dari tanaman teh (*Camelia sinensis*). kondisi pengeringan harus diperhatikan untuk menghindari hilangnya zat-zat penting. Sehingga proses pengeringan menjadi kunci penting dalam keberhasilan pembuatan teh herbal (Fitrayana, 2014).

### **Manfaat Daun Bidara**

Kandungan fenolat pada tanaman bidara kaya akan manfaat biologis antara lain; antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antifungi dan mencegah timbulnya tumor (Prior, 2003). Khasiat bidara untuk melindungi sel DNA manusia yang disebabkan oleh kerusakan dari radiasi actinic diuji menggunakan alat tes kontrol dimodifikasi oleh Regentec, spin dari perusahaan riset dari Universitas Nottingham (Abdel-Galil, 1991).

### **Pengeringan Vacum**

Pengeringan vacum merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara didalam ruang pengering. Tekanan parsial uap air didalam ruang pengering yang lebih rendah dari tekanan atmosfer dapat berpengaruh terhadap kecepatan pengeringan, sehingga prosesnya lebih singkat walaupun suhu yang

digunakan lebih rendah dari pada suhu yang digunakan pada saat pengeringan didalam ruang pengering dengan tekanan atmosfer (Sinaga, 2001).

Keunggulan penggunaan metode vacum dalam proses pengeringan dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional ialah proses pengeringan yang berlangsung relative cepat serta mampu menurunkan titik didih air, sehingga dapat mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan lebih cepat walaupun pada suhu yang lebih rendah. Menurut Histifarina dan Musaddad (2004) dan Perumal (2007) dengan tekanan vacum yang lebih rendah dari tekanan atmosfer, maka air pada bahan dapat menguap pada suhu yang lebih rendah (titik didih air kurang dari 100°C). Hal ini menyebabkan produk yang dikeringkan memiliki kualitas yang lebih baik, karena tekstur, citarasa dan kandungan gizi yang terkandung didalamnya tidak rusak akibat suhu pengeringan yang tinggi (Kutovoy dkk, 2004).

Suhu pengeringan pada teh herbal atau teh tisane bergantung pada jenis herbal dan cara pengeringannya. Herbal dapat dikeringkan pada suhu 30-90°C, tetapi suhu yang terbaik tidak melebihi 60°C. Herbal yang mengandung senyawa aktif yang tidak tahan panas atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu rendah mungkin misalnya 30-45°C, atau dengan cara pengeringan vacum (Kencana, 2013).

### **Penelitian Terdahulu**

Hasil penelitian Adri dan Hersoelistyorini (2013) menunjukkan bahwa pengeringan daun sirsak pada suhu 50°C dengan lama pengeringan 150 menit menghasilkan teh daun sirsak terbaik dengan antioksidan tertinggi sebesar 76,06% sedangkan hasil penelitian Sari (2015) menunjukkan bahwa pengeringan daun alpukat pada suhu 50°C dengan lama pengeringan 120 menit menghasilkan

teh daun alpukat terbaik dengan antioksidan sebesar 85,11%. Hasil penelitian Arjelina, Noviar dan Yusmarini (2017) menunjukkan bahwa lama pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, aktivitas antioksidan, kadar polifenol, penilaian sensori secara deskriptif (warna, aroma dan rasa) dan hedonic (penilaian keseluruhan) teh herbal daun keji beling. Penilaian sensori secara deskriptif yaitu warna agak hijau, beraroma daun keji beling, berasa sepat dan penilain secara hedonic berdasarkan penilaian keseluruhan agak disukai oleh panelis.

Hasil penelitian Arjelina Fitriana, dkk (2017) menunjukkan bahwa semakin lama pengeringan maka semakin lama bahan kontak langsung dengan panas, sehingga kandungan air yang terdapat pada bahan baik yang bersifat bebas maupun terikat akan keluar dari bahan tersebut. Berdasarkan penelitian Liliana (2005) semakin lama pengeringan kadar air teh herbal daun seledri yang dihasilkan semakin menurun dari 5,84% menjadi 4,17%. Hal ini disebabkan jumlah airnya seiring lamanya pengeringan.

Hasil penelitian Arjelina Fitriana, dkk (2017) menunjukkan semakin lama pengeringan maka kadar abu teh herbal daun keji beling semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh jumlah air didalam bubuk teh mengalami penurunan selama pengeringan sehingga bahan kering seperti mineral yang terkandung pada daun keji beling meningkat. Berdasarkan penelitian Liliana (2005) semakin lama pengeringan kadar abu teh herbal daun seledri yang dihasilkan semakin meningkat dari 2,33% menjadi 4,54%. Hal ini disebabkan oleh jumlah air yang terdapat pada daun seledri semakin menurun dan menyebabkan persentase mineral-mineral pada daun seledri tersebut menjadi lebih tinggi.

Semakin lama pengeringan maka aktivitas antioksidan teh herbal daun keji beling semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh flavonoid yang bertindak sebagai antioksidan tidak tahan terhadap panas, sehingga semakin lama pengeringan maka flavonoid akan rusak dan aktivitas antioksidannya akan menurun. Berdasarkan penelitian Sari (2015) semakin lama proses pengeringan, aktivasi antioksidan teh daun alpukat semakin menurun dari 85,11  $\mu\text{g/ml}$  menjadi 58,64  $\mu\text{g/ml}$ . Hal ini disebabkan oleh beberapa senyawa antioksidan mengalami kerusakan sehingga aktivitas antioksidannya menurun. Saragih (2014) juga menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan aktivitas antioksidan teh daun torbangun semakin menurun yaitu 18,03-17,12  $\mu\text{g/ml}$ . Hal ini disebabkan oleh sifat senyawa flavonoid sebagai antioksidan tidak tahan terhadap proses pemanasan dalam waktu yang lama.

Pengeringan lobak secara vacum dapat menghasilkan lobak kering berwarna putih (Irawati dkk. 2008). Suhu dan tekanan vacum yang optimum pada pengeringan komoditas tersebut ialah 50°C dan 20kPa (Mulia, 2007). Penggunaan suhu 60°C dan tekanan vacum 20kPa pada proses vacum bawang merah memberikan hasil terbaik dengan ditunjukkan sifat fisiknya yakni tidak terjadi penurunan intensitas keutuhan zat warna merah pada bawang merah karena tidak terjadi reaksi antara antosianin dengan oksigen (Mulia, 2008). Suhu pengeringan yang terbaik untuk wortel ialah 60°C (Moehamed dan Hussein 1994), irisan bawang putih 50-60°C (Marpaung & Sinaga 1995) dan untuk tepung bawang merah 60°C (Hartuti dan Asgar 1995). Sebaliknya suhu yang lebih tinggi (65°C) menyebabkan terjadinya pencoklatan pada pengeringan cabai merah menggunakan pengeringan vacum (Artnaseaw dkk, 2009). Oleh karena itu, secara

umum penggunaan suhu serta tekanan vacum dapat memengaruhi karakteristik proses pengeringan dan mutu jamur tiram kering. Menurut Minae et al. (2011), bahwa laju pengeringan yang cepat terjadi pada proses pengeringan delima menggunakan vacum pada suhu 90°C dan tekanan 25 kPa dengan waktu 240 menit selain itu, pengeringan vacum irisan mangga pada berbagai ketebalan (2,3,4 mm) dan suhu (65,70,75°C) dengan tekanan 40-74 kPa (Jaya dan Das 2003).

Hasil penelitian Hasan Marzuki (2020) Dari hasil keseluruhan didapatkan hasil terbaik yaitu terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub>W<sub>2</sub> dengan menggunakan suhu 50°C dan tekanan vacum 40 kpa dengan lama waktu pengeringan selama 4 jam. Hal ini dikarenakan bahan tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan kadar air yg sesuai dengan SNI.

## Syarat Mutu Teh

Teh herbal juga memiliki nilai jual yang sangat tinggi dan dipercaya akan kegunaannya. Syarat mutu teh kering dalam kemasan berdasarkan SNI 3836:2013 dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Syarat Mutu Teh Kering dalam Kemasan Menurut SNI 3836:2013

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan air seduhan		
1.1	Warna	-	Khas produk teh
1.2	Bau	-	Khas produk teh
1.3	Rasa	-	Khas produk teh
2	Kadar polifenol (b/b)	%	Min. 5,2
3	Kadar air (b/b)	%	Maks. 8,0
4	Kadar ekstrak dalam air (b/b)	%	Min. 32
5	Kadar abu total (b/b)	%	Maks. 8,0
6	Kadar abu larut dalam air dari abutotal (b/b)	%	Min. 45
7	Kadar abu tak larut dalam asam (b/b)	%	Maks. 1,0
8	Alkalinitas abu larut dalam air (sebagai KOH) (b/b)	%	1-3
9	Serat kasar	%	Maks. 16,5
10	Cemaran logam		
10.1	Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,2
10.2	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 2,0
10.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0
10.4	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,03
11	Cemaran arsen	Mg/kg	Maks. 1,0
12	Cemaran mikroba		
12.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $3 \times 10^3$
12.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/g	< 3
12.3	Kapang	Koloni/g	Maks. $5 \times 10^2$

Sumber : BSN-SNI No. 3836. 2013.

## **BAHAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada bulan Mei sampai bulan Juni tahun 2021.

### **Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan antara lain daun bidara dan Reagen DPPH, reagan *Folin–Ciocalteu*.

### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan antara lain oven vacum, ayakan 70 mesh, beaker glass, sendok pengaduk, timbangan analitik, desikator, thermometer, cawan dan penjepit cawan, beaker glass, pipet tetes, tabung erlemeyer, tabung reaksi, corong, spectrometer, incubator, tanur, oven,

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I : Variabel Suhu dan TekananVacum (S) terdiri dari 4 taraf yaitu:

$$S_1 = 50^{\circ}\text{C} : 30 \text{ kPa}$$

$$S_3 = 60^{\circ}\text{C} : 30 \text{ kPa}$$

$$S_2 = 50^{\circ}\text{C} : 40 \text{ kPa}$$

$$S_4 = 60^{\circ}\text{C} : 40 \text{ kPa}$$

Faktor II : Waktu pengeringan (L) terdiri dari 3 taraf yaitu :

$$L_1 = 3 \text{ jam}$$

$$L_2 = 4 \text{ jam}$$

$$L_3 = 5 \text{ jam}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan ( $T_c$ ) adalah  $4 \times 3 = 12$ , maka jumlah ulangan ( $n$ ) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$12 (n-1) \geq 15$$

$$12n - 12 \geq 15$$

$$12n \geq 27$$

$$n \geq 2,25 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 3$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali

### **Model Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + S_i + L_j + (SL)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

$\tilde{Y}_{ijk}$  : Pengamatan dari factor S dari taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

$\mu$  : Efek nilai tengah

$S_i$  : Efek dari factor S pada taraf ke-i.

$L_j$  : Efek dari faktor L pada taraf ke-j.

$(SL)_{ij}$  : Efek interaksi factor S pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  : Efek galat dari factor S pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Proses Pembuatan Bubuk Daun Bidara :**

Sediakan semua bahan dan alat yang akan digunakan, tahap awalnya daun tersebut disortasi dan ditimbang daun bidara seberat 50gr, lalu daun dicuci dengan air mengalir kemudian ditiriskan dan dikeringkan dengan cara dianginkan atau diletakkan diatas kertas agar air terserap dan dengan mudah menghilangkan air bekas cucian tersebut setelah itu dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven vacum sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Kemudian daun bidara yang sudah selesai ditahap pengeringan akan dihancurkan menjadi bubuk dengan menggunakan blender, lalu dilakukan pengayakan dengan menggunakan ayakan 70 mesh sampai mendapatkan hasil yang maksimal dan bubuk teh daun bidara siap untuk di analisis.

### **Parameter Peneltian**

#### **Kadar Air (Jefri Hariyanto, 2018).**

Sampel bubuk, digerus terlebih dahulu menggunakan mortal dan pestel. Kemudian dilakukan penimbangan 1 gram di dalam cawan menggunakan neraca analitik. Cawan berisi sampel dipanaskan dalam oven bersuhu 105°C selama tiga jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali menggunakan neraca analitik. Setelah itu dilakukan pengonstanan berat sampel dengan cara memanaskan selama 1 jam dalam oven bersuhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Dilakukan pengulangan sampai berat sampel dalam cawan konstan. Pada analisis ini pengonstanan dilakukan sebanyak 2-3 kali. Suatu objek dikatakan konstan apabila perbedaan berat saat ditimbang kembali tidak melebihi

0,002 gram. Setelah didapat berat sampel setelah pemanasan maka dapat dihitung kadar airnya. Kadar air dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air \%} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

#### **Kadar abu (Sumardji dkk, 1984)**

Prosedur kerja : Timbang sampel sebanyak 1 gram. Masukkan sampel kedalam cawan porselin. Panaskan sampel beserta cawan dipenangas listrik sampai asap hilang dan sampel memutih. Abukan cawan porselin didalam tanur listrik pada suhu maksimal 550°C sampai pengabuan sempurna. Setelah itu cawan porselin didinginkan dalam desikator. Timbang berat cawan porselin tadi dan hitung kadar abu dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Abu \%} = \frac{\text{Berat Awal (g)}}{\text{Berat Contoh}} \times 100\%$$

#### **Uji Rendemen (AOAC, 1996)**

Rendemen adalah presentase produk yang didapatkan dari membandingkan berat awal bahan dengan berat akhirnya. Sehingga dapat diketahui kehilangan beratnya proses pengolahan. Rendemen didapatkan dengan cara (menghitung) menimbang berat akhir bahan yang dihasilkan dari proses dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum mengalami proses.

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Jumlah yang dihasilkan}}{\text{Jumlah bahan sebelum di olah}} \times 100\%$$

#### **Uji Aktivitas Antioksidan dengan DPPH (Huang et al.,2005)**

ekstrak sampel sebanyak 2ml dicampur dengan 2ml larutan methanol yang mengandung 80ppm DPPH. Campuran kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit diruang gelap. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan pembaca absorbansi  $\lambda 517\text{nm}$ . Blanko yang digunakan

yakni methanol.

$$DPPH (\%) = \frac{1 - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

**Total Fenolik (modifikasi Chotimarkron et al. 2008)**

Larutan standar yang digunakan adalah larutan asam galat. Pengujian menggunakan folin ciocalteau 50% dan pereaksi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  5%. Kemudian larutan standar atau sampel sebanyak 0,5 ml dilarutkan dalam 0,5 ml etanol 95%, 2,5 mL air suling, dan 2,5 mL larutan reagen folin ciocalteau. Larutan lalu didiamkan selama 5 menit dalam ruang gelap. Setelah ditambahkan 0,5 mL larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , larutan diinkubasi kembali dalam ruang gelap selama 1 jam. Setelah inkubasi, larutan divorteks dan diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 725 nm.

Total fenol dianalisis untuk melihat kemampuan mereduksi dari komponen fenolik. Prinsipnya adalah reduksi reagen fosfomolibdat dan fosfotungstat sehingga terbentuk kompleks warna biru (molibdenum blue) yang diukur secara spektrofotometri sinar tampak.

Total fenolik dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Total fenolik} = \frac{C \times V \times FP}{W}$$

Keterangan:

C = konsentrasi (mg GAE/L)

V = volume (mL)

FP = faktor pengencer

W = bobot sampel (g).

### **Total Mikroba (Soesetyaningsih dan Azizah, 2020)**

Prosedur analisa uji total mikroba ini menggunakan metode penanaman sebar dan metode perhitungan mikroba total plate count. Semua peralatan yang akan digunakan disterilkan dengan autoclaf pada tekanan 15 psi selama 15 menit pada suhu 121°C. NA ditimbang sebanyak 9,6 g dan dimasukkan kedalam erlenmeyer dan diberi aquades sebanyak 480 ml setelah itu dihomogenkan dengan magnetic stirrer. Selanjutnya, NA disterilkan dengan autoclaf pada tekanan 15 psi pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian larutan NA diamkan hingga lumayan dingin dan tuang kedalam cawan petridis hingga mengeras. Larutan pengencer 9 ml aquades pada tabung reaksi disiapkan, pengenceran dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pengenceran pertama diambil 1 ml sampel dan masukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml aquades dan homogenkan (10-1), pengenceran kedua diambil 1 ml larutan pada pengenceran pertama dan masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades dan homogenkan (10-2) dan pengenceran terakhir diambil 1 ml larutan pada pengenceran kedua dan masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades dan homogenkan (10-3). Selanjutnya, proses isolasi sampel dengan mengambil 2 tetes larutan pada pengenceran ketiga (10-3) dan masukkan kedalam media NA yang telah beku dan disebar dengan menggunakan batang penyebar. 18 Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan hitung jumlah koloni menggunakan rumus sebagai berikut :

Rumus :

$$1 \text{ Koloni/gr} = \sum \text{Koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}} \text{ CFU/gr cawan}$$

## Uji Organoleptik

### Uji Organoleptik Warna

Uji organoleptik dilakukan dengan metode (winarno. 2006) Uji organoleptik warna dilakukan oleh sebanyak 10 orang panelis. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala aroma adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Skala Uji Terhadap Warna

<b>Skala hedonic</b>	<b>Skala numerik</b>
Sangat hijau	4
Agak hijau	3
Hijau Kekuningan	2
Kuning	1

### Uji Organoleptik Aroma

Uji organoleptik menggunakan metode (winarno. 2006) Uji organoleptic dilakukan oleh sebanyak 15 orang panelis. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk hedonik skala aroma dan rasa adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Skala Uji Terhadap Aroma

<b>Skala hedonic</b>	<b>Skala numerik</b>
Sangat suka	4
Suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

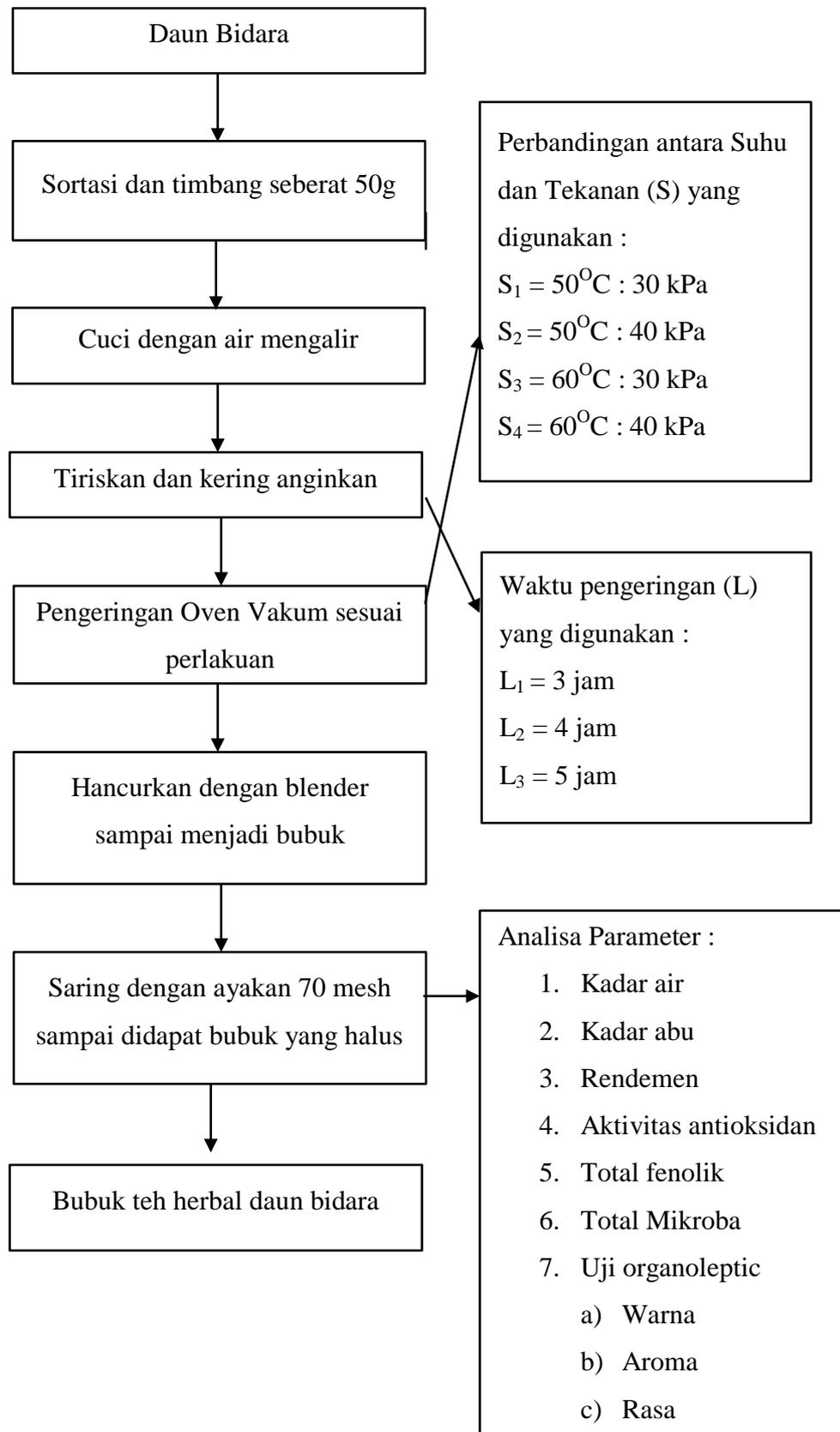
### Uji Organoleptik Rasa

Uji organoleptik menggunakan metode (winarno. 2006). Uji organoleptik dilakukan oleh sebanyak 15 orang panelis. Pengujian dilakukan secara inderawi

(organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala hedonik untuk skala skor rasa terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala Uji Terhadap Skor Rasa

<b>Skala hedonic</b>	<b>Skala numerik</b>
Sangat pahit	1
Pahit	2
Agak pahit	3
Tidak pahit	4



**Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Teh Herbal Daun Bidara**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vakum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap parameter yang diamati, data hasil pengamatan suhu dan tekanan vakum terhadap masing-masing parameter dapat dilihat Tabel di bawah ini.

Tabel 5. Data Hasil Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Parameter yang diamati

Perlakuan	Air %	Abu %	Renemen %	Aktivitas Anti Oksidan %	Total Fenolik mg GAE/g	Total Mikroba Koloni/g	Organoleptik		
							Warna	Aroma	Rasa
S <sub>1</sub> = 50:30	10,09	8,59	55,96	54,96	10,14	4,17	3,58	3,20	2,97
S <sub>2</sub> = 50:40	9,61	7,80	53,18	64,50	10,30	4,33	3,55	2,66	3,03
S <sub>3</sub> = 60:30	8,51	7,35	49,19	70,94	10,94	3,33	3,46	2,90	2,26
S <sub>4</sub> = 60:40	8,10	6,05	45,72	98,78	11,90	3,70	2,59	2,05	1,96

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa suhu dan tekanan vacum memiliki hasil yang berbeda-beda terhadap masing-masing parameter. Semakin tinggi suhu dan tekanan vacum maka kadar air, kadar abu, rendemen, total mikroba dan organoleptik warna, aroma dan rasa semakin menurun. Sedangkan semakin rendah suhu dan tekanan vacum antioksidan dan total fenolik semakin meningkat.

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap parameter yang diamati, data hasil pengamatan lama waktu pengeringan terhadap masing-masing parameter dapat dilihat Tabel di bawah ini.

Tabel 6. Data Hasil Lama Waktu Pengeringan terhadap Parameter yang diamati

Perlakuan	Air %	Abu %	Renemen %	Aktivitas Anti Oksidan %	Total Fenolik mg GAE/g	Total Mikroba Koloni/g	Organoleptik		
							Warna	Aroma	Rasa
L <sub>1</sub> = 3 Jam	9,29	7,16	52,89	71,27	10,51	3,93	3,39	2,90	2,83
L <sub>2</sub> = 4 Jam	9,28	6,95	53,38	70,52	10,08	4,13	3,31	2,66	2,32
L <sub>3</sub> = 5 Jam	8,66	8,23	46,77	75,10	11,88	3,60	3,18	2,55	2,52

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa lama waktu pengeringan memiliki hasil yang berbeda-beda terhadap masing-masing parameter. Semakin lama waktu pengeringan maka kadar air, kadar abu, rendemen, total mikroba dan organoleptik warna, aroma dan rasa semakin menurun. Sedangkan semakin rendah lama waktu pengeringan antioksidan dan total fenolik semakin meningkat.

#### **Kadar Air (%)**

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap parameter kadar air teh herbal dari daun bidara. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 1.

#### **Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)**

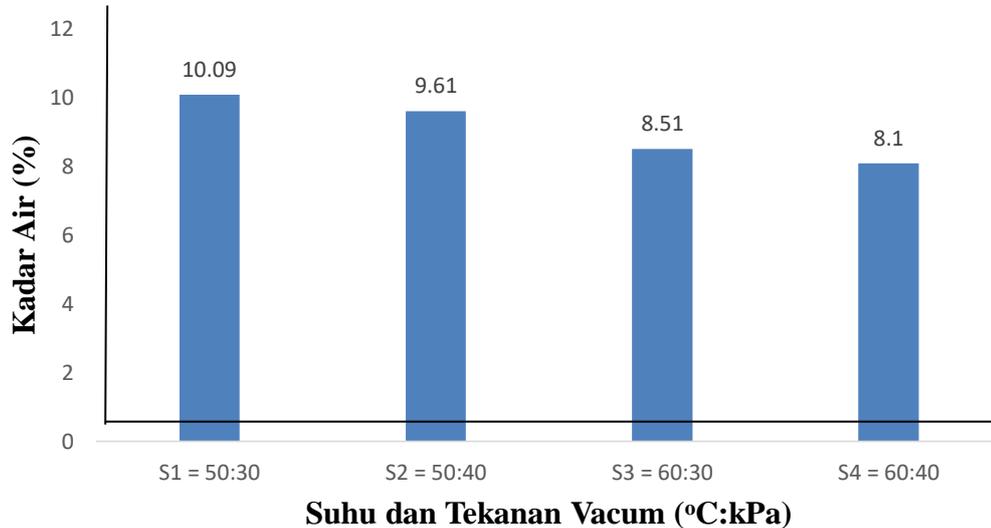
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil sangat nyata, hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 1. Pada tabel 7 disajikan data rata-rata kadar air teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Air.

Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 50:30$	10,09	-	-	-	a	A
$S_2 = 50:40$	9,61	2,00	0,06	0,08	b	B
$S_3 = 60:30$	8,51	3,00	0,06	0,08	c	C
$S_4 = 60:40$	8,10	4,00	0,06	0,08	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa kadar air mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vakum yang digunakan.  $S_1$  berbeda sangat nyata dengan  $S_2$ ,  $S_3$  dan  $S_4$ ,  $S_2$  berbeda sangat nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ ,  $S_3$  berbeda sangat nyata dengan  $S_4$ . Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_1$  yaitu sebesar 10,09 % dan kadar air terendah pada perlakuan  $S_4$  yaitu sebesar 8,10 %. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Kadar Air.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka kadar airnya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pori-pori bahan lebih terbuka serta

kepadatan udara lebih longgar sehingga memudahkan air menguap dari bahan.

Berdasarkan penelitian Ulandari, *dkk.*, (2019) bahwa suhu pengeringan 90°C menghasilkan teh white peony dengan kandungan komponen bioaktif tertinggi dan karakteristik sensoris terbaik yaitu : kadar air 4,06%. Kadar air ini ada yg sesuai dengan ketentuan SNI yang menyebutkan bahwa untuk syarat mutu teh kering dalam kemasan memiliki kadar air maksimal 8%. Supriyanto *dkk.*, (2014) tentang teh daun kakao, teh daun kakao dari petikan atas memiliki nilai kadar air lebih tinggi daripada teh dari petikan daun bawah.

### **Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)**

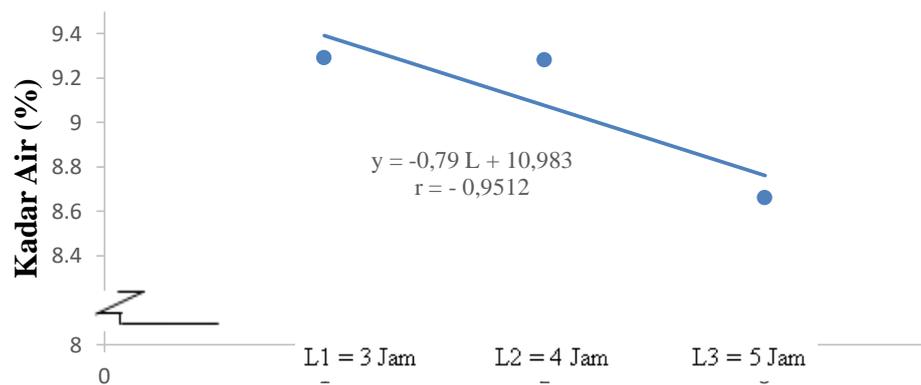
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Air

Waktu Pengeringan	Rataan (%)	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	9,29	-	-	-	a	A
L <sub>2</sub> = 4 Jam	9,28	2,00	0,06	0,08	b	B
L <sub>3</sub> = 5 Jam	8,66	3,00	0,06	0,08	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa kadar air mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 9,29% dan kadar air terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 8,66%. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 1.



### Pengaruh Lama Pengeringan

Grafik 1. Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Air.

Berdasarkan Grafik 1 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka kadar airnya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu pengeringan pori-pori bahan lebih terbuka serta kepadatan udara lebih luas sehingga air menguap lebih cepat dari bahan.

Kadar air memiliki peranan penting didalam menentukan karakteristik dan lama simpan bahan pangan. Menurut Winarno (2002), komposisi air pada bahan pangan seperti air bebas dan air terikat, dapat berpengaruh pada laju atau lama pengeringan bahan pangan. Air terikat adalah air yang terdapat dalam bahan pangan. Air bebas adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat, dan lain lain Kadar air teh daun bambu tabah dari beberapa perlakuan sudah dapat memenuhi persyaratan mutu teh kering dalam kemasan (SNI 01-3836-2003) yaitu tidak lebih dari 8% kecuali perlakuan waktu pelayuan 8 jam.

### Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) terhadap waktu pengeringan (Jam)

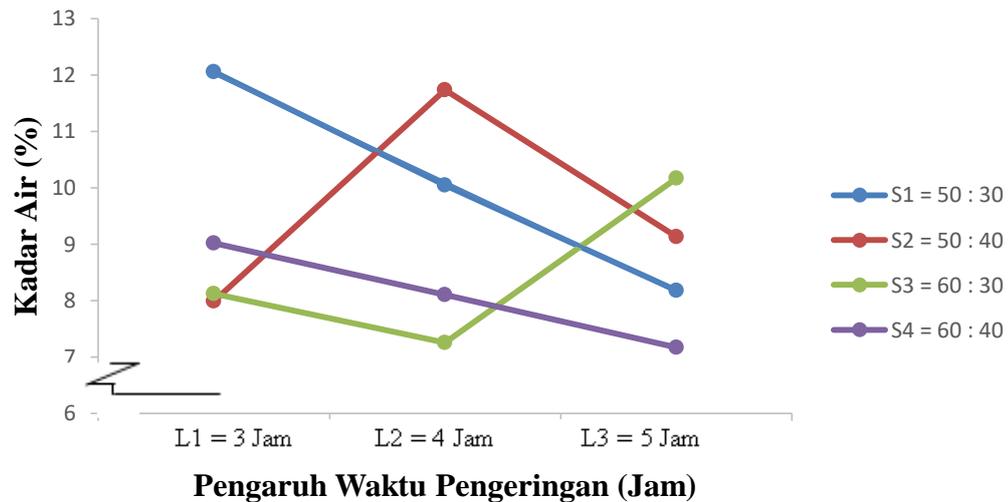
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata - rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Air.

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	12,05	a	A
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	10,04	d	D
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	8,18	g	G
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	7,99	h	H
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	11,73	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	9,13	e	E
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	8,12	g	G
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	7,25	i	I
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	10,17	c	C
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	9,02	f	F
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	8,10	g	G
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	7,17	j	J

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>) memperoleh nilai rataan kadar air terendah yaitu sebesar 7,17%. Sedangkan nilai rataan kadar air tertinggi yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 3 jam (S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>) yaitu sebesar 12,05%. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan dengan kadar air dapat dilihat jelas pada Grafik 2.



Grafik2. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Lama Waktu Pengeringan dengan Kadar Air.

Berdasarkan Grafik 2 dapat dilihat bahwa sebaran dari kadar air akibat lama kondisi pengeringan vacum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vacum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

Semakin tinggi suhu dan tekanan vacum serta lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka kadar airnya semakin menurun. hal ini terjadi karena meningkatnya kemampuan suatu bahan untuk melepaskan air dari permukaannya seiring dengan meningkatnya suhu udara pengering. Tingginya suhu pengeringan maka semakin cepat terjadi penguapan, sehingga kandungan air di dalam bahan semakin rendah.

Hasil penelitian Yudhi (2021) menunjukkan perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap sifat kimia kadar air, teh herbal daun buni. Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan maka kadar air semakin rendah.

### Kadar Abu (%)

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap parameter kadar abu teh herbal dari daun bidara. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

### Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)

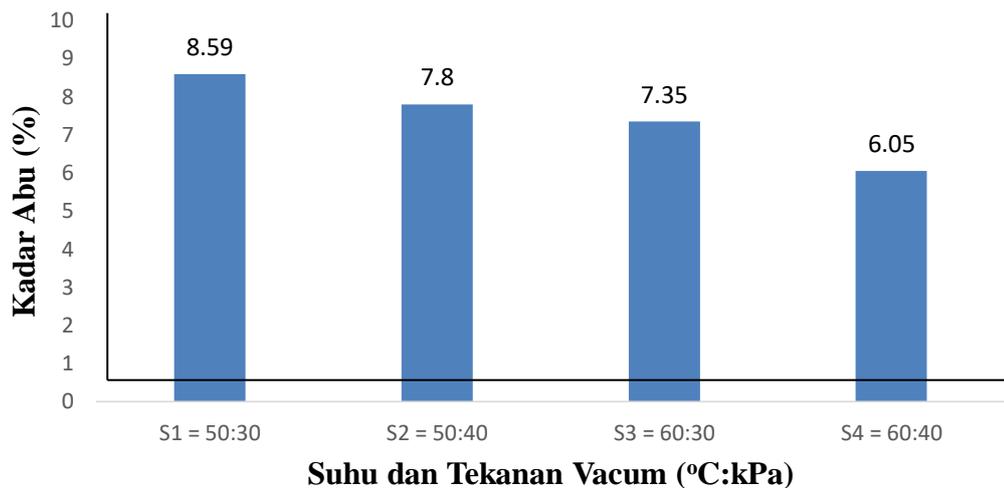
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil sangat nyata. Pada Tabel 10 disajikan data rata-rata kadar abu teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Abu.

Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	8,59	-	-	-	a	A
S <sub>2</sub> = 50:40	7,80	2,00	0,06	0,08	b	B
S <sub>3</sub> = 60:30	7,35	3,00	0,06	0,08	c	C
S <sub>4</sub> = 60:40	6,05	4,00	0,06	0,08	d	D

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa kadar abu mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 8,59% dan kadar abu terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 6,05%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Kadar Abu.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka kadar abunya semakin menurun. Hasil penelitian teh herbal daun bidara menggunakan suhu 50°C menghasilkan kadar abu tertinggi. Hal yang sama dengan penelitian Hernayani (2020) menunjukkan bahwa nilai kadar abu 2,167%, kadar air 3,50%, kadar antioksidan 87,287 %. dengan warna air seduhan 3 kuning kecoklatan dan warna bubuk agak coklat adalah perlakuan terbaik dari teh herbal daun jambu biji lama pengeringan 12 jam dan suhu 50°C.

#### **Pengaruh waktu pengeringan (Jam)**

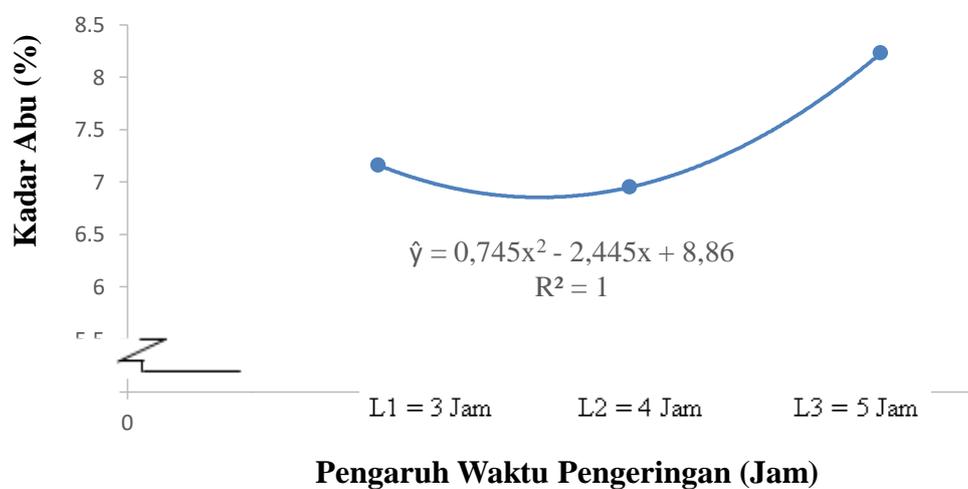
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa waktu pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Abu.

Waktu Pengeringan	Rataan (%)	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	7,16	-	-	-	b	B
L <sub>2</sub> = 4 Jam	6,95	2,00	0,06	0,08	c	C
L <sub>3</sub> = 5 Jam	8,23	3,00	0,06	0,08	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa kadar abu mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 8,23% dan kadar abu terendah pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar 6,95%. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 3.



Grafik 3. Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Abu.

Berdasarkan Grafik 3 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka kadar abunya semakin menurun.

Kadar abu adalah bagian dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk/pangan terutama total mineral. Kadar

abu dari suatu bahan menunjukkan total mineral yang terkandung dalam bahan tersebut. Hutasoit, (2021) perlakuan lama pengeringan yang ideal adalah waktu pengeringan 4 jam dengan kadar air 8,03%, kadar abu 5,15%, kadar tanin 124,99 ppm, kadar kafein 0,31mg/g dan aktivitas antioksidan 39,43% serta warna seduhan kuning keemasan.

### **Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan waktu pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata - rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

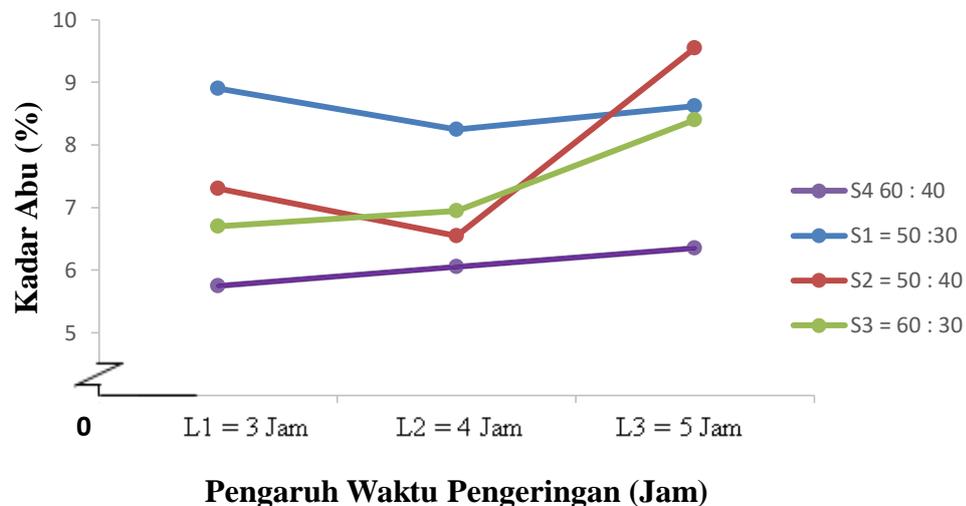
Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Abu.

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	8,90	b	B
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	8,25	e	E
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	8,62	c	C
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	7,30	f	F
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	6,55	i	I
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	9,55	a	A
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	6,70	h	H
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	6,95	g	G
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	8,40	d	D
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	5,75	l	L
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	6,05	k	K
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	6,35	j	J

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 12 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vacum 40 kPa dengan waktu pengeringan 3 jam (S<sub>4</sub>L<sub>1</sub>)

memperoleh nilai rata-rata kadar abu terendah yaitu sebesar 5,75%. Sedangkan nilai rata-rata kadar abu tertinggi yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu 50°C dan tekanan vakum 40 kPa dengan waktu pengeringan 5 jam ( $S_2L_3$ ) yaitu sebesar 9,55%. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap kadar abu dapat dilihat jelas pada Grafik 4.



Grafik 4. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vakum terhadap Pengaruh Lama Waktu Pengeringan dengan Kadar Abu.

Berdasarkan Grafik 4 dapat dilihat bahwa sebaran dari kadar abu akibat lama kondisi pengeringan vakum dan waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vakum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

Penentuan kadar abu dilakukan dengan tujuan untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, serta dijadikan parameter nilai gizi bahan makanan. Jumlah sampel yang akan diabukan bergantung pada keadaan bahannya. Dalam hal ini, kandungan abunya dan kadar air bahan. Penelitian ini didukung oleh penelitian Lestari, *dkk* (2018) Teh herbal daun pala tua dan muda dengan dua jenis pengeringan memiliki sifat

kimia yaitu : antioksidan 59,71-76,83%, kadar air 6,64-7,52%, kadar abu 4,77-6,66%.

### **Kadar Rendemen (%)**

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap parameter kadar rendemen teh herbal dari daun bidara. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

### **Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata dan lama waktu pengeringan berpengaruh nyata namun interaksi kedua perlakuan tersebut memberikan hasil tidak nyata. Pada tabel 13 disajikan data rata-rata kadar rendemen teh herbal daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

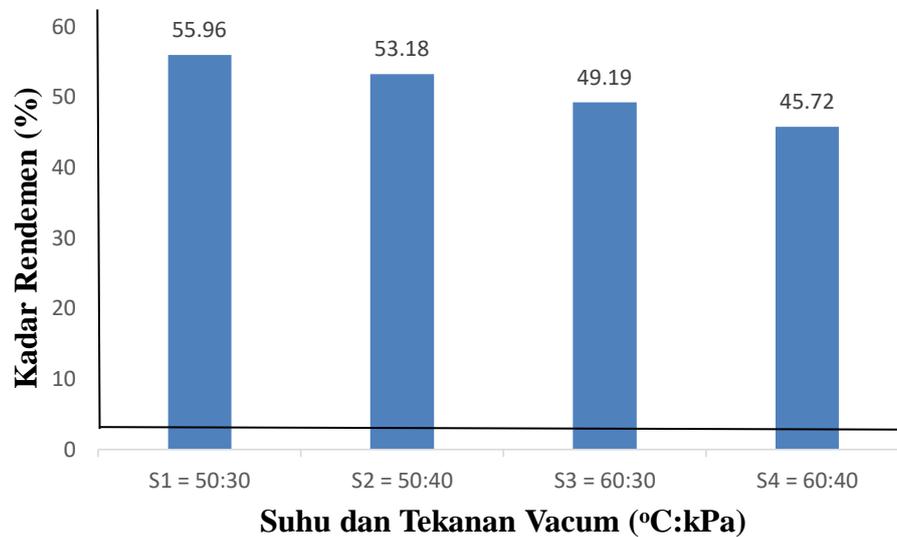
Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Kadar Rendemen.

Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	55,96	-	-	-	a	A
S <sub>2</sub> = 50:40	53,18	2,00	0,06	0,08	b	B
S <sub>3</sub> = 60:30	49,19	3,00	0,06	0,08	c	C
S <sub>4</sub> = 60:40	45,72	4,00	0,06	0,08	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat bahwa kadar rendemen mengalami penurunan seiring dengan menurunnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Kadar rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 55,96% dan kadar rendemen terendah

pada perlakuan S4 yaitu sebesar 45,72%. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Kombinasi Suhu Dan Tekanan Vacum dengan Kadar Rendemen

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka kadar rendemennya semakin menurun. Rendemen ekstrak mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan, namun mengalami penurunan pada suhu pengeringan 60°C. Hal ini terjadi karena panas yang digunakan selama proses pengeringan dapat menyebabkan kerusakan protein, karbohidrat dan komponen-komponen penyusun dinding sel.

Wahyunindiani dkk. (2015), tentang perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar rendemen bubuk daun sirsak, menunjukkan hasil yang sama dengan nilai rendemen bubuk daun sirsak 44,86-31,97%, semakin lama waktu pengeringan maka rendemen cenderung menurun.

#### **Pengaruh waktu pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa lama

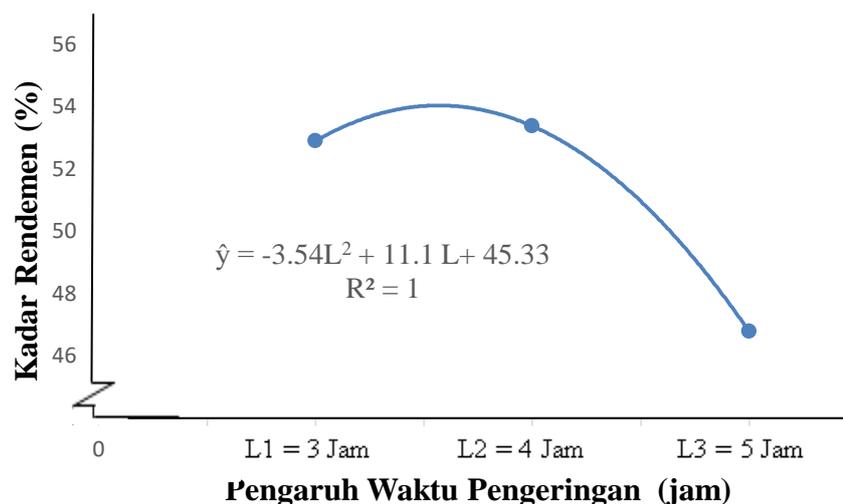
pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter rendemen. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Kadar Rendemen.

Waktu Pengeringan	Rataan (%)	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	52,89	-	-	-	a	A
L <sub>2</sub> = 5 Jam	53,37	2,00	6,08	8,37	b	B
L <sub>3</sub> = 4 Jam	46,77	3,00	6,39	8,80	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa kadar rendemen mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Kadar rendemen tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar 53,37% dan kadar rendemen terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 46,77%. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 5.



Grafik 5. Hubungan Lama Pengeringan dengan Kadar Rendemen

Berdasarkan Grafik 5 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka kadar abunya semakin

menurun. Rendemen ekstrak mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama waktu pengeringan selama 5 jam. Hal ini terjadi karena panas yang digunakan selama proses pengeringan dapat menyebabkan kerusakan protein, karbohidrat dan komponen-komponen penyusun dinding sel.

Seiring dengan lamanya waktu pengeringan, maka kadar rendemen daun bidara dapat berpengaruh terhadap bobot rendemen yang dihasilkan. Menurut Rahmawati (2008) semakin kecil kadar air suatu bahan akan berakibat pada semakin kecilnya bobot air yang terkandung dalam bahan tersebut. Air yang terkandung dalam suatu bahan merupakan komponen utama yang mempengaruhi bobot bahan, apabila air dihilangkan maka bahan akan lebih ringan sehingga mempengaruhi rendemen produk akhir.

#### **Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu Pengeringan (Jam)**

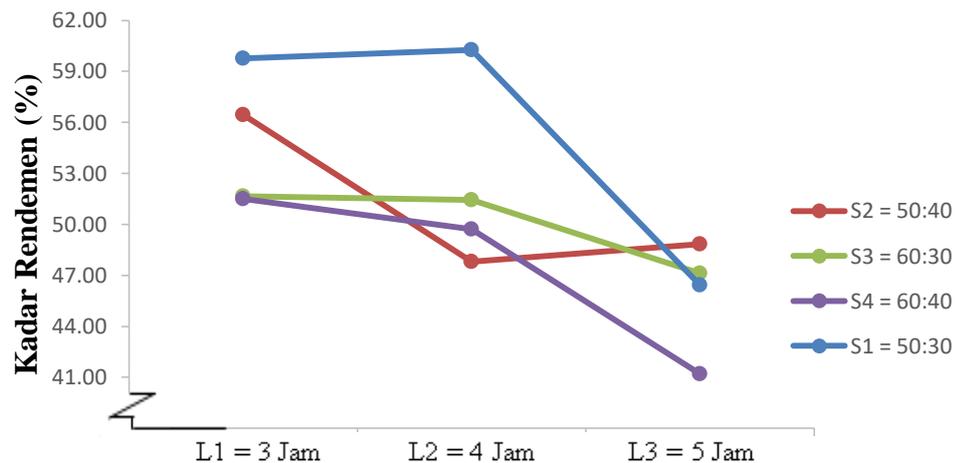
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar rendemen. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Kadar Rendemen

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	59,77	b	B
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	56,45	c	C
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	51,65	d	D
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	51,50	e	E
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	60,25	a	A
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	47,80	i	I
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	51,45	f	F
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	49,70	g	G
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	46,42	k	K
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	48,84	h	H
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	47,11	j	J
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	41,20	l	L

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 15 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>) memperoleh nilai rataan kadar rendemen terendah yaitu sebesar 41,20%. Sedangkan nilai rataan kadar rendemen tertinggi yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 3 jam (S<sub>2</sub>L<sub>2</sub>) yaitu sebesar 60,25%. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap kadar rendemen dapat dilihat jelas pada Grafik 6.



### Pengaruh waktu pengeringan (Jam)

Grafik 6. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan terhadap Kadar Rendemen.

Berdasarkan Grafik 6 dapat dilihat bahwa sebaran dari kadar rendemen akibat lama kondisi pengeringan vacum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vacum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

### Aktivitas Antioksidan

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vakum dengan lama waktu pengeringan berpengaruh nyata terhadap parameter kadar anti oksidanteh herbal dari daun bidara namun, interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4.

### Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vakum dan perlakuan lama waktu pengeringan berbeda nyata namun, interaksi kedua perlakuan tidak

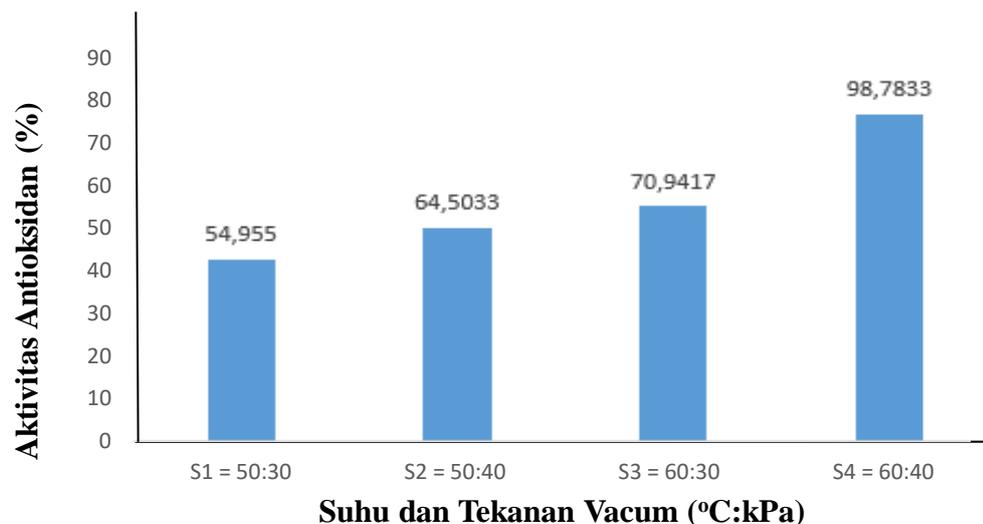
menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada tabel 16 disajikan data rata-rata aktivitas antioksidan teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Aktivitas Antioksidan.

Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	54,955	-	-	-	d	D
S <sub>2</sub> = 50:40	64,5033	2,00	3,85	5,29	c	C
S <sub>3</sub> = 60:30	70,9417	3,00	4,04	5,56	b	B
S <sub>4</sub> = 60:40	98,7833	4,00	4,14	5,70	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 16 dapat dilihat bahwa kadar antioksidan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 98,78ppm dan aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 54,95ppm. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Kombinasi Suhu Dan Tekanan Vacum terhadap Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Aktivitas antioksidan ini ada yg sesuai dengan ketentuan SNI yang menyebutkan bahwa untuk syarat mutu teh kering dalam kemasan memiliki kadar air maksimal 8%. Pengeringan dengan suhu tinggi dan waktu yang cukup lama dapat menurunkan aktivitas antioksidan pada bahan yang dikeringkan. Hasil penelitian Adri dan Hersoelistyorini (2013) menunjukkan bahwa pengeringan daun sirsak pada suhu 50°C dengan lama pengeringan 150 menit menghasilkan teh daun sirsak terbaik dengan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 76,06% dan nilai EC<sub>50</sub> terendah yaitu 82,16µg/ml

#### **Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

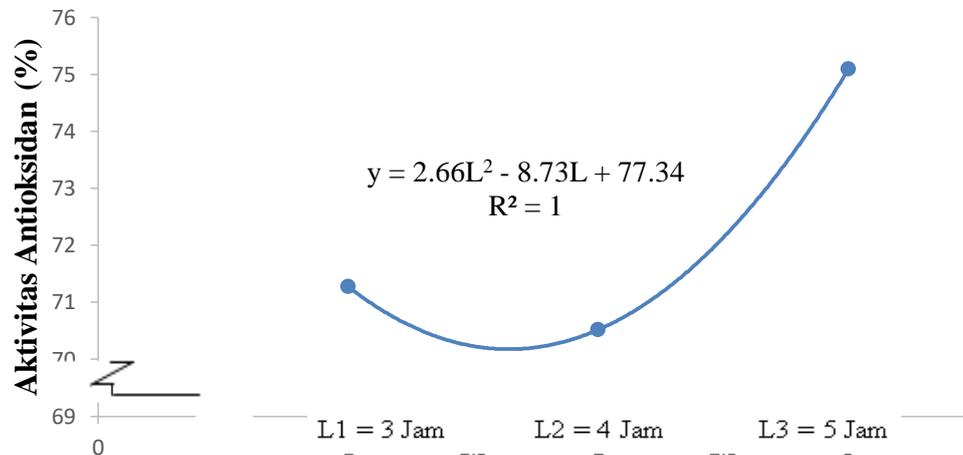
Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan.

Waktu Pengeringan	Rataan (%)	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	71,27	-	-	-	b	B
L <sub>2</sub> = 4 Jam	70,52	2,00	3,85	5,29	c	C
L <sub>3</sub> = 5 Jam	75,09	3,00	4,04	5,56	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 17 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu

sebesar 75,09% dan aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan  $L_2$  yaitu sebesar 70,52%. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 7.



### Pengaruh lama pengeringan

Grafik 7. Hubungan Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan.

Berdasarkan Grafik 7 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka aktivitas antioksidan semakin meningkat. Hasil penelitian Sari (2015), menunjukkan bahwa pengeringan daun alpukat pada suhu 50°C dengan lama pengeringan 120 menit menghasilkan teh daun alpukat terbaik dengan aktivitas antioksidan sebesar 85,11%.

### Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (Jam)

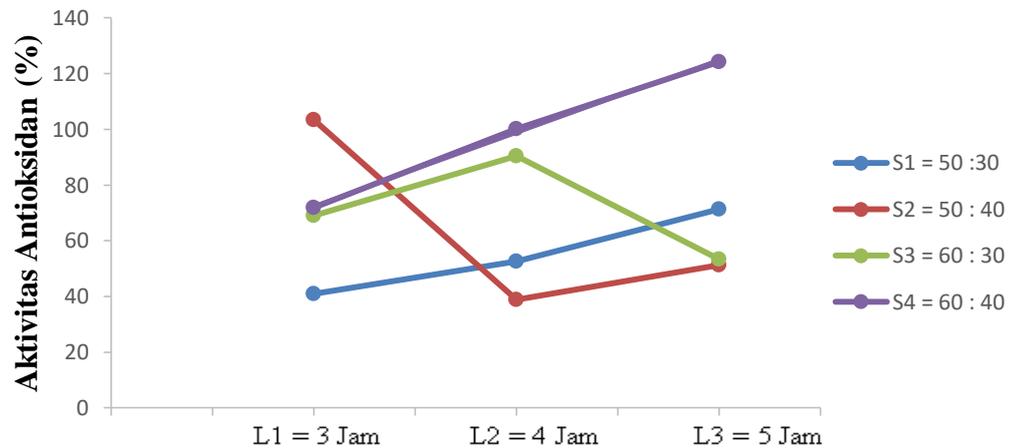
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter aktivitas antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan (jam) terhadap Aktivitas Antioksidan.

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh lama waktu pengeringan (Jam)	Rataan (%)	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	40,97	i	I
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	52,53	g	G
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	71,37	e	E
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	103,35	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	38,88	j	J
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	51,29	h	H
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	68,96	g	G
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	90,44	d	D
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	53,43	g	G
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	71,81	e	E
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	100,24	c	C
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	124,31	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 18 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vacum 40 kPa dengan waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>) memperoleh nilai rataan kadar rendemen tertinggi yaitu sebesar 124,31%. Sedangkan nilai rataan aktivitas antioksidan terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 30 kPa dengan waktu pengeringan 3 jam (S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>) yaitu sebesar 40,97%. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dapat dilihat jelas pada Grafik 8.



### Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)

Grafik 8. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Lama Waktu Pengeringan dengan Aktivitas Antioksidan.

Berdasarkan Grafik 8 dapat dilihat bahwa sebaran dari aktivitas antioksidan akibat lama kondisi pengeringan vacum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vacum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

Perlakuan teh herbal daun bidara terpilih sesuai dengan analisis kimia dan penilaian sensori secara deskriptif serta hedonik adalah pengeringan 130 menit yang menghasilkan teh herbal daun bidara dengan rendemen 49,70%, kadar air 7,17%, kadar abu 24%, serat kasar 15,48%, positif mengandung senyawa fenolik dan golongan flavonoid, aktivitas antioksidan kuat dengan nilai  $IC_{50} 60,18 \mu\text{g/ml}$  (Yamin, 2017).

### Total Fenolik

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap total fenolik teh

herbal dari daun bidara. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 5.

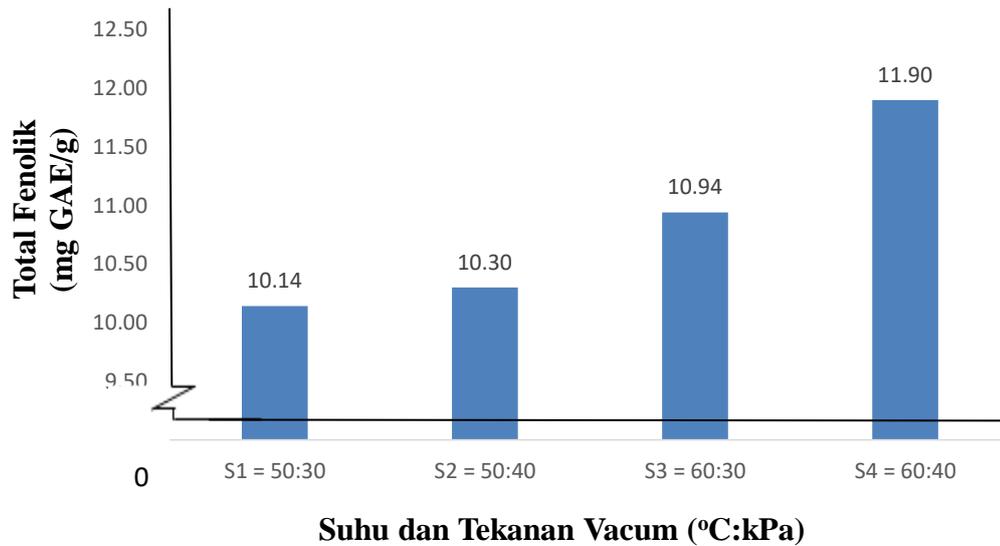
### **Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dan Lama Pengeringan**

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dan perlakuan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada tabel 19 disajikan data rata-rata total fenolik teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

Tabel 19. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Total Fenolik.

Suhu dan tekanan vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	10,14	-	-	-	d	D
S <sub>2</sub> = 50:40	10,30	2,00	0,96	1,32	c	C
S <sub>3</sub> = 60:30	10,94	3,00	1,01	1,39	b	B
S <sub>4</sub> = 60:40	11,90	4,00	1,03	1,43	a	A

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa total fenolik mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vakum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 11,90mg/L GAE dan total fenolik terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 10,14mg/L GAE. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Total Fenolik

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka total fenolik semakin meningkat. Suhu dan tekanan vacum memiliki nilai total fenolik berkisar (90,27mg/L GAE-91,80mg/L GAE) sedangkan untuk tekanan vacum memiliki nilai total fenolik berkisar (91,09mg/L GAE-91,16mg/L GAE). Hasil penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian terdahulu (Faridah *dkk.*, 2013) yaitu Total fenolik minuman bandrek instan setara dengan 90 mg/L GAE dan untuk minuman sirup pala sebesar 141 mg/L GAE.

#### **Pengaruh waktu pengeringan (Jam)**

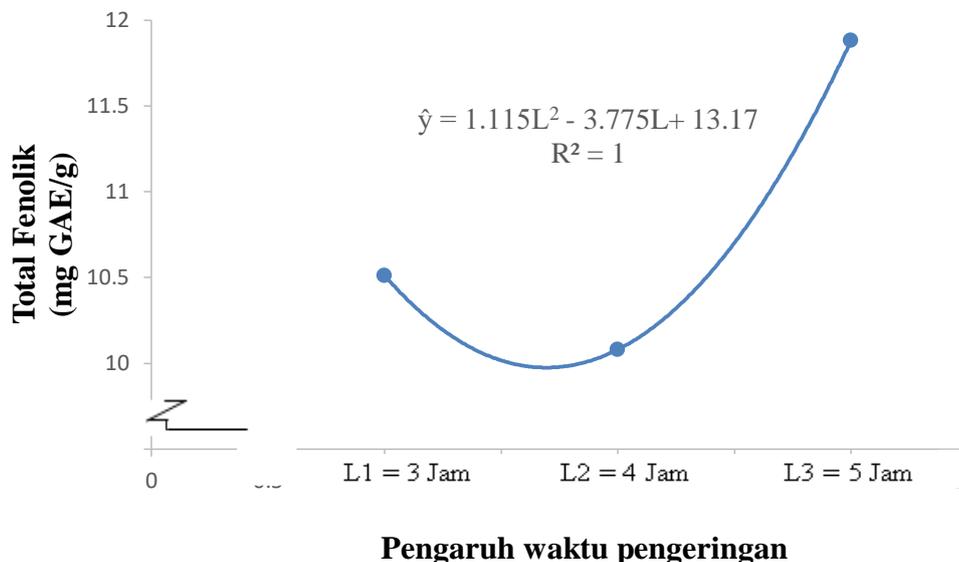
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total fenolik. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Total Fenolik.

Waktu Pengeringan	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	10,51	-	-	-	b	B
L <sub>2</sub> = 4 Jam	10,08	2,00	0,96	1,32	c	C
L <sub>3</sub> = 5 Jam	11,88	3,00	1,01	1,39	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 20 dapat dilihat bahwa total fenolik mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 11,88mg/L GAE dan total fenolik terendah pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar 10,08mg/L GAE. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 9.



Grafik 9. Hubungan Lama Pengeringan dengan Total Fenolik.

Berdasarkan Grafik 9 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka total fenolik semakin meningkat. Dewata, *dkk.*, (2017) Berdasarkan hasil analisis ragam yang menunjukkan tentang pengaruh suhu dan lama penyeduhan terhadap kadar total

fenol, data tertinggi terdapat pada perlakuan dengan suhu penyeduhan 100°C selama 3 menit yaitu 291,63 mg/100 g. Hasil penelitian total fenol yang tinggi dipengaruhi oleh suhu yang tinggi pada proses pengolahan teh herbal daun alpukat.

### **Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total fenolik. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

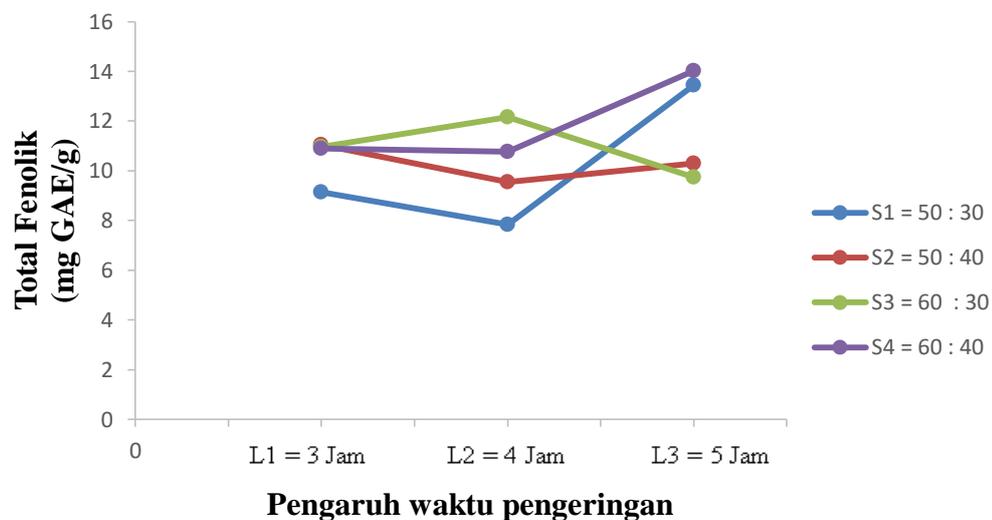
Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Total Fenolik.

Interaksi suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	9,14	k	K
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	7,84	l	L
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	13,45	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	11,05	d	D
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	9,55	j	J
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	10,30	h	H
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	10,95	e	E
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	12,15	c	C
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	9,73	i	I
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	10,90	f	F
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	10,77	g	G
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	14,03	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 21 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu 60°C dan tekanan vacum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>)

memperoleh nilai rata-rata total fenolik tertinggi yaitu sebesar 14,03 mg/L GAE. Sedangkan nilai rata-rata total fenolik terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu 50°C dan tekanan vakum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 4 jam ( $S_1L_2$ ) yaitu sebesar 7,84 mg/L GAE. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap total fenolik dapat dilihat jelas pada Grafik 10.



Grafik 10. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Pengaruh Lama Waktu Pengeringan terhadap Total Fenolik.

Berdasarkan Grafik 10 dapat dilihat bahwa sebaran dari total fenolik akibat lama kondisi pengeringan vakum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vakum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi. Wazir *dkk.*, (2011) melaporkan bahwa penggunaan suhu yang tinggi akan menyebabkan kandungan total fenol semakin tinggi dikarenakan suhu tinggi dapat meningkatkan pelepasan senyawa fenol pada dinding sel. Pada dasarnya suhu dan lama penyeduhan yang tinggi akan menyebabkan kandungan total fenol yang semakin tinggi pula akan tetapi pada

penelitian ini kandungan total fenol menurun setelah dilakukan penyeduhan selama 5 menit pada suhu 100°C.

### Total Mikroba

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap total mikrobateh herbal dari daun bidara. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 6.

### Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dan perlakuan lama waktu pengeringan serta interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada tabel 22 disajikan data rata-rata total mikroba teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

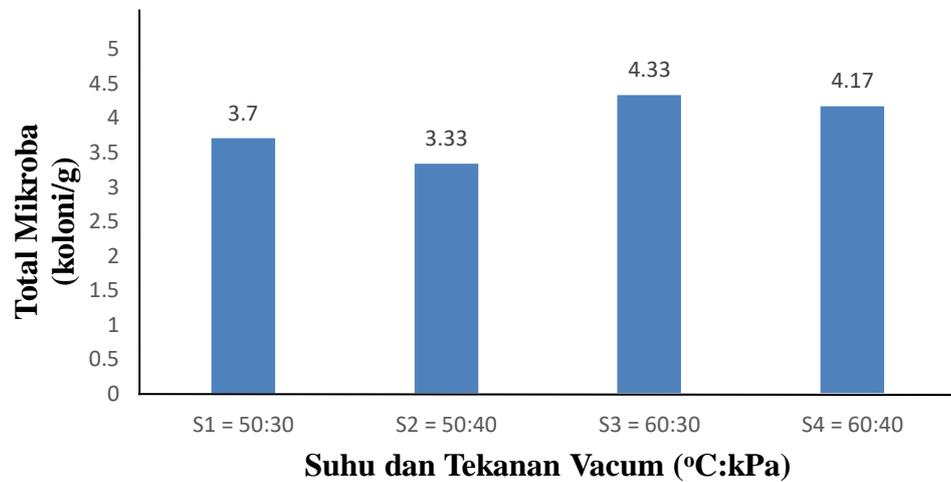
Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Total Mikroba.

Suhu dan tekanan vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	3,70	-	-	-	c	C
S <sub>2</sub> = 50:40	3,33	2,00	0,70	0,96	d	D
S <sub>3</sub> = 60:30	4,33	3,00	0,73	1,01	b	B
S <sub>4</sub> = 60:40	4,17	4,00	0,75	1,04	a	A

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat bahwa total mikroba mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya kombinasi suhu dan tekanan vakum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar  $4,17 \times 10^2$  koloni/g dan total mikroba

terendah pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar  $3,70 \times 10^2$  koloni/g. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Total Mikroba.

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka total mikroba semakin menurun. Produk teh herbal daun bidara yang diuji memenuhi syarat cemaran mikroba berdasarkan SNI 2013 mengenai serbuk minuman tradisional. Cemaran mikroba berdasarkan SNI 2013 mengenai serbuk minuman adalah (mikroba  $< 3 \times 10^3$  koloni/g).

#### **Pengaruh waktu pengeringan (Jam)**

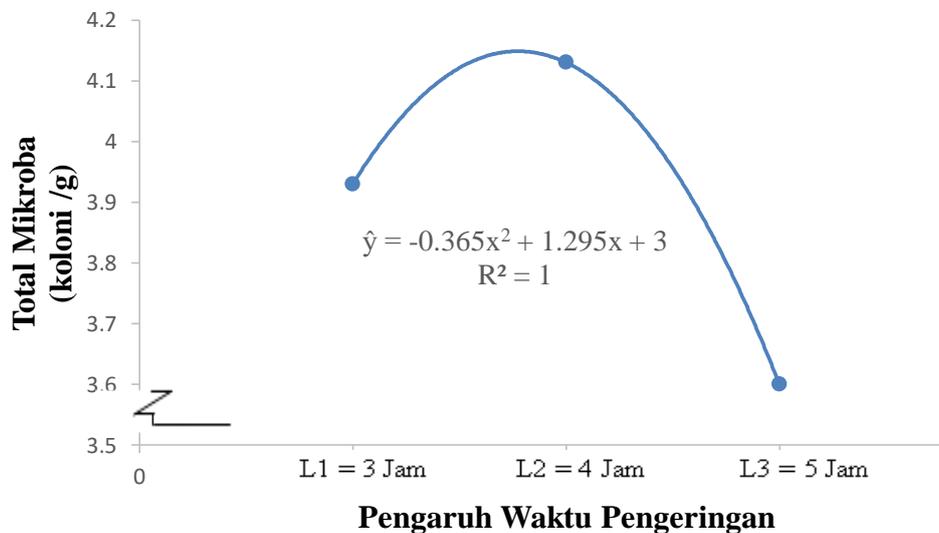
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Total Mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Total Mikroba.

Waktu Pengeringan	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	3,93	-	-	-	b	B
L <sub>2</sub> = 4 Jam	4,13	2,00	0,70	0,96	a	A
L <sub>3</sub> = 5Jam	3,60	3,00	0,73	1,01	b	B

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 23 dapat dilihat bahwa total mikroba mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>2</sub> yaitu sebesar  $4,13 \times 10^2$  koloni/g dan total mikroba terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar  $3,60 \times 10^2$  koloni/g. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 11.



Grafik 11. Hubungan Waktu Pengeringan dengan Total Mikroba.

Berdasarkan Grafik 11 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka total mikroba semakin menurun. Penggunaan jenis daun teh juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba karena perbedaan zat-zat terlarut. Padatan terlarut tersebut dapat

dimanfaatkan oleh mikroba sebagai nutrisi. Semakin lama waktu fermentasi, maka pertumbuhan mikroba akan terhambat dan mengalami penurunan (Wistiana dan Zubaidah, 2015). Diakibatkan kandungan fenol yang merupakan senyawa antimikrobia (Sreeramulu dan Knol, 2000).

### **Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 24.

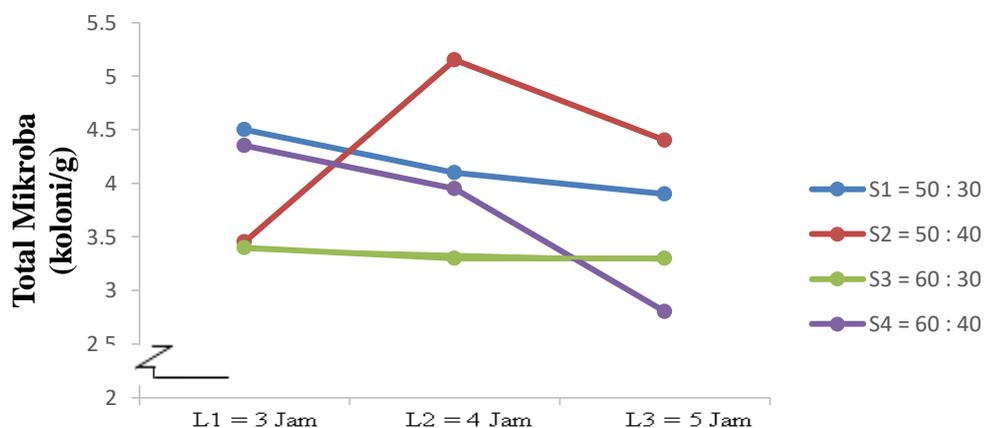
Tabel 24. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Total Mikroba.

Interaksi suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	4,50	b	B
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	4,10	b	B
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	3,90	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	3,45	c	C
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	5,15	a	A
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	4,40	b	B
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	3,40	c	C
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	3,30	c	C
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	3,30	c	C
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	4,35	b	B
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	3,95	b	B
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	2,80	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 24 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu 50°C dan tekanan vacum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 4 jam (S<sub>2</sub>L<sub>2</sub>)

memperoleh nilai rata-rata total mikroba tertinggi yaitu sebesar  $5,15 \times 10^2$  koloni/g total mikroba. Sedangkan nilai rata-rata total mikroba terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu  $60^\circ\text{C}$  dan tekanan vakum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam ( $S_4L_3$ ) yaitu sebesar  $2,80 \times 10^2$  koloni/g. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap total mikroba dapat dilihat jelas pada Grafik 12.



### Pengaruh Waktu Pengeringan

Grafik 12. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vakum terhadap Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Total Mikroba.

Berdasarkan Grafik 12 dapat dilihat bahwa sebaran dari total mikroba akibat lama kondisi pengeringan vakum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vakum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

Menurut Fu *dkk.*, (2014) Penyimpanan kombucha dalam suhu rendah ( $4^\circ\text{C}$ ) akan menyebabkan penurunan total bakteri asam asetat dari  $9.3 \times 10^6$  CFU/mL menjadi  $3.4 \times 10^6$  CFU/mL selama 14 hari masa penyimpanan, sedangkan total bakteri asam laktat mengalami penurunan yang sangat signifikan selama 8 hari

masa penyimpanan dari  $23.5 \times 10^6$  CFU/mL menjadi  $2.7 \times 10^3$  CFU/mL yang berarti bahwa suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat yang berlebihan pada teh kombucha.

### Uji Organoleptik Warna

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik warna namun, perlakuan waktu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 7.

### Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )

Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum dan perlakuan lama waktu pengeringan berbeda nyata namun, interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada tabel 25 disajikan data rata-rata organoleptik warna teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan.

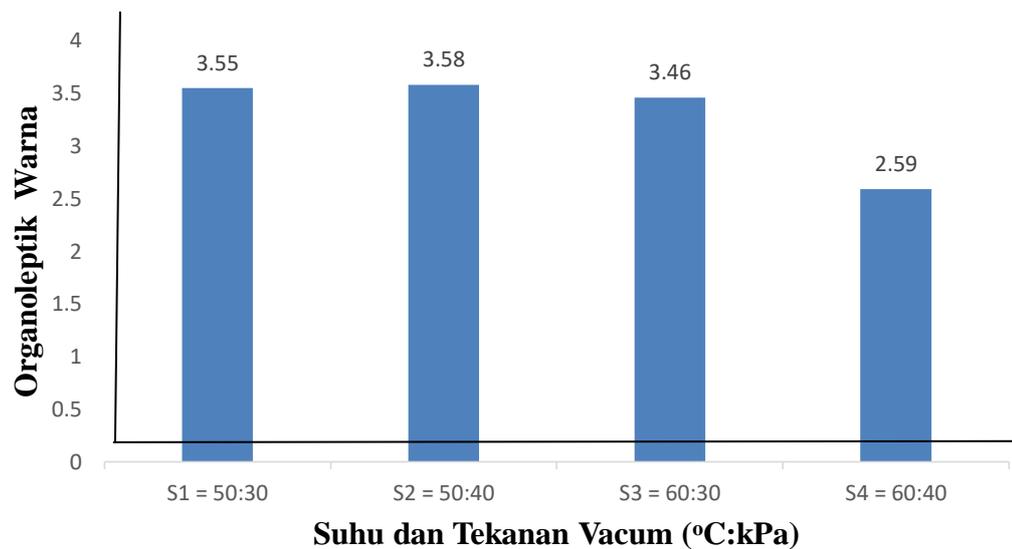
Tabel 25. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Warna.

Suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	3,55	-	-	-	b	B
S <sub>2</sub> = 50:40	3,58	2,00	0,26	0,35	a	A
S <sub>3</sub> = 60:30	3,46	3,00	0,27	0,37	c	C
S <sub>4</sub> = 60:40	2,59	4,00	0,28	0,38	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 25 dapat dilihat bahwa organoleptik warna mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vakum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata

dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub> yaitu sebesar 3,58 dan organoleptik warna terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 2,59. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Warna.

Berdasarkan Gambar 9. dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka organoleptik warna semakin menurun. Ulandari *dkk.*, (2019) perlakuan suhu pengeringan 70, 80 dan 90°C memberikan perbedaan tidak nyata terhadap warna seduhan teh white peony yaitu cenderung berwarna kuning, sedangkan suhu pengeringan 60 dan 100°C menyebabkan warna kuning yang lebih muda karena mengandung senyawa flavonoid yang lebih sedikit.

#### **Pengaruh waktu pengeringan (jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap

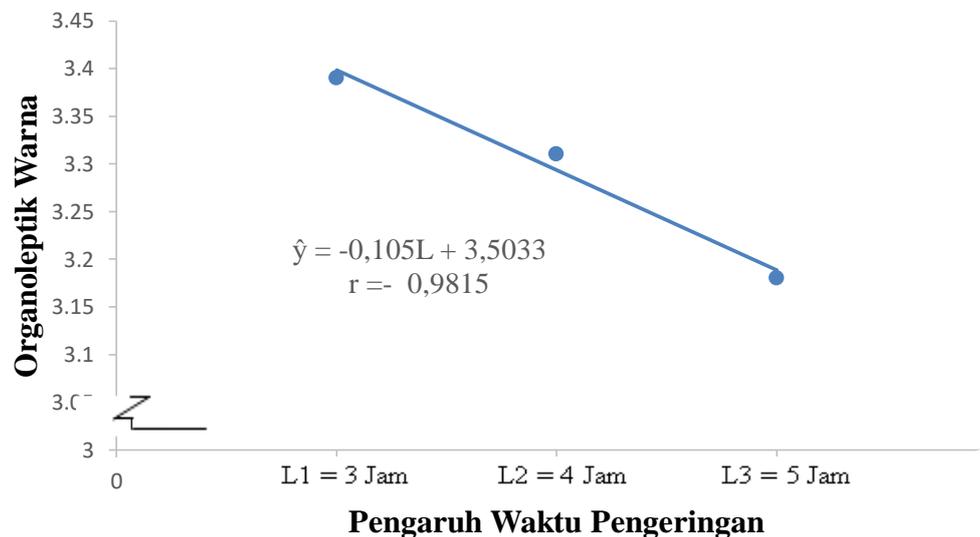
parameter Organoleptik Warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Warna.

Waktu Pengeringan	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	3,39	-	-	-	a	A
L <sub>2</sub> = 4Jam	3,31	2,00	0,26	0,35	b	B
L <sub>3</sub> = 5 Jam	3,18	3,00	0,27	0,37	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 26 dapat dilihat bahwa organoleptik warna mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya waktu pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Organoleptik warna tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 3,39 dan Organoleptik warna terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 3,18. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 13.



Grafik 13. Hubungan Lama Pengeringan dengan Organoleptik Warna.

Berdasarkan Grafik 13 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka total mikroba semakin

menurun. Kadar flavonoid tertinggi dapat dilihat dari warna seduhan yang dihasilkan. Warna yang lebih pekat menunjukkan kadar flavonoid yang tinggi dengan aktivitas antioksidan yang tinggi pula (Ramlah, 2017). Flavonoid dapat memberi warna kuning kecokelatan pada seduhan dan akan berubah menjadi coklat gelap bila terjadi reaksi oksidasi lebih lanjut (Winardi, 2010).

### **Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 27.

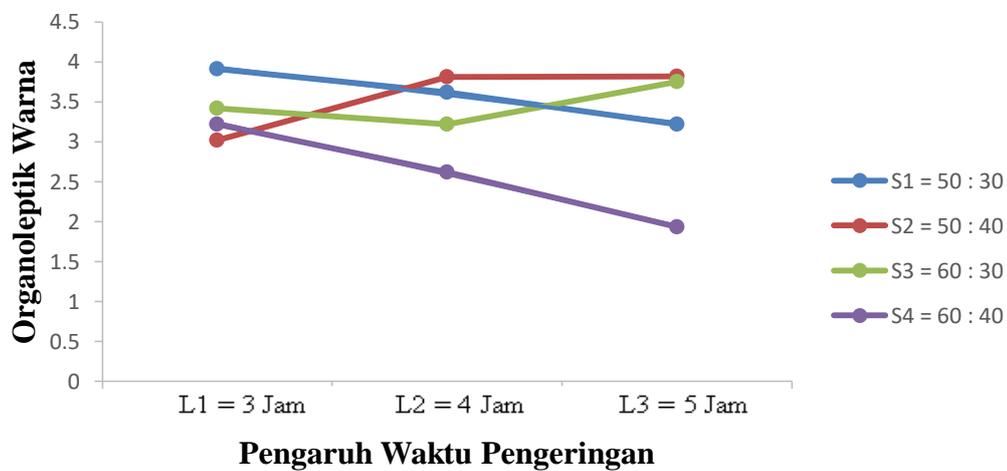
Tabel 27. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Warna

Interaksi suhu dan tekanan vacum (°C:kPa) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	3,91	a	A
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	3,62	d	D
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	3,22	f	F
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	3,02	h	H
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	3,81	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	3,82	b	B
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	3,42	e	E
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	3,22	f	F
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	3,75	c	C
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	3,22	g	G
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	2,62	i	I
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	1,93	j	J

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 27 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu

50°C dan tekanan vacum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 3 jam (S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>) memperoleh nilai rata-rata organoleptik warna tertinggi yaitu sebesar 3,91. Sedangkan nilai rata-rata organoleptik terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu 60°C dan tekanan vacum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>) yaitu sebesar 1,93. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap organoleptik warna dapat dilihat jelas pada Grafik 14.



Grafik 14. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Warna.

Berdasarkan Grafik 14 dapat dilihat bahwa sebaran dari organoleptik warna akibat lama kondisi pengeringan vacum dan waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vacum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi. Semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka organoleptik warna semakin berkurang. bahwa semakin tinggi waktu dan suhu pengeringan menghasilkan nilai kecerahan yang semakin rendah, nilai kemerahan semakin tinggi. teh daun tin dengan pengeringan suhu

55°C dan waktu 4 jam. Untuk mendapatkan seduhan teh daun tin dengan nilai fungsional yang baik pada perlakuan terbaik, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui lama umur simpan teh tersebut agar dapat mengetahui berapa lama teh tersebut dapat menjaga kandungan senyawa fungsional yang ada di dalamnya (sari *dkk.*, 2019).

### Uji Organoleptik Aroma

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik aroma namun, perlakuan lama waktu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 8.

### Suhu dan Tekanan Vacum (°C:kPa)

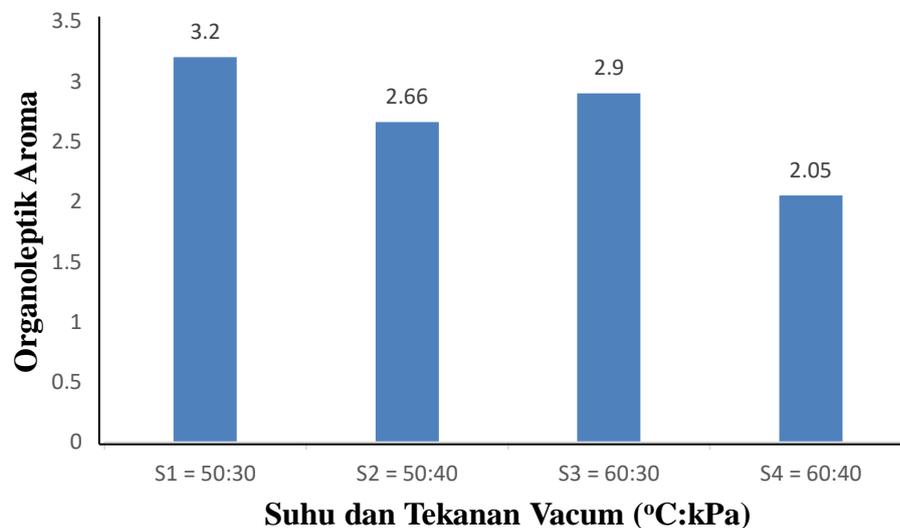
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik aroma namun, perlakuan lama waktu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada Tabel 28 disajikan data rata-rata organoleptik aromateh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum.

Tabel 28. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Aroma.

Suhu dan tekanan vacum (°C:kPa)	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
S <sub>1</sub> = 50:30	3,20	-	-	-	a	A
S <sub>2</sub> = 50:40	2,66	2,00	0,51	0,70	c	C
S <sub>3</sub> = 60:30	2,90	3,00	0,54	0,74	b	B
S <sub>4</sub> = 60:40	2,05	4,00	0,55	0,76	d	D

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 28 dapat dilihat bahwa organoleptik aroma mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan. S<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>, S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>1</sub> yaitu sebesar 3,20 dan organoleptik aroma terendah pada perlakuan S<sub>4</sub> yaitu sebesar 2,05. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Aroma.

Berdasarkan Gambar 10. dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka organoleptik aroma semakin menurun. Aroma yang dihasilkan semua seduhan teh daun bidara yang cenderung sama beraroma khas daun bidara diduga sebagai penyebab tidak berpengaruhnya perlakuan yang berbeda terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap aroma seduhan teh daun bidara. Menurut Adri dan Hersoelistyorini (2013) proses pengeringan mengakibatkan senyawa katekin pada tanin teroksidasi

menjadi thearubigin yang menghasilkan aroma harum pada teh.

### **Pengaruh waktu pengeringan (jam)**

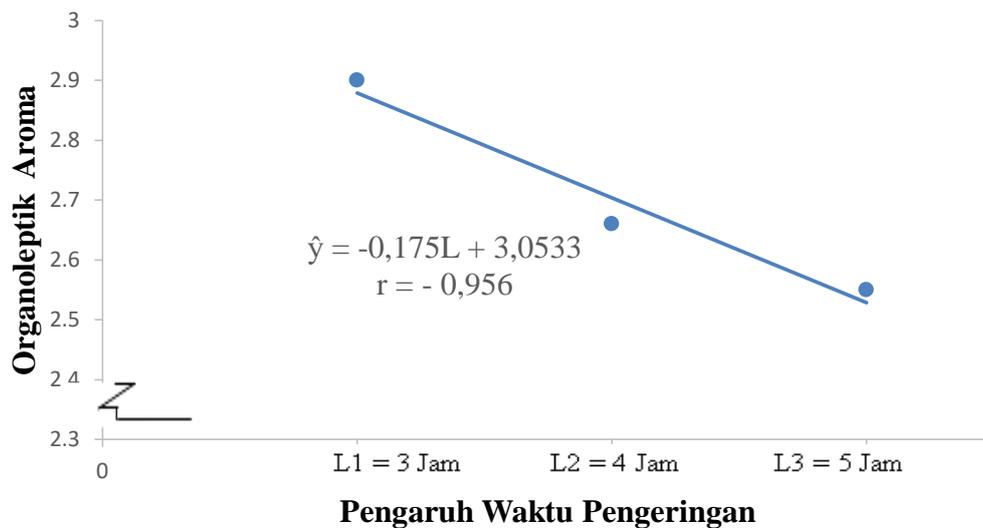
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 9) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma

Waktu Pengeringan	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	2,90	-	-	-	a	A
L <sub>2</sub> = 4Jam	2,66	2,00	0,51	0,70	b	B
L <sub>3</sub> = 5 Jam	2,55	3,00	0,54	0,74	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 29 dapat dilihat bahwa organoleptik aroma mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Organoleptik aroma tertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 2,90 dan organoleptik aroma terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 2,55. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 15.



Grafik 15. Hubungan Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma.

Berdasarkan Grafik 15 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka total mikroba semakin menurun. Aroma merupakan salah satu komponen dalam proses penilaian konsumen terhadap produk yang dapat diamati oleh indera pembau. Hal ini sesuai dengan pendapat Nur *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa aroma adalah bau yang tercium syaraf-syaraf pencium yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia. Pada umumnya bau yang diterima oleh indera pembau dan otak adalah berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yakni arum, tengik, hangus dan asam. Aroma khas daun tin memiliki bau khas daun herbal, begitu pula dengan aroma stevia sehingga penambahan daun stevia tidak mempengaruhi teh daun tin. Aroma ini berasal dari perombakan senyawa organik yang terdapat dalam bahan dasar teh daun tin.

#### **Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) serta waktu pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 10) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan lama pengeringan akan

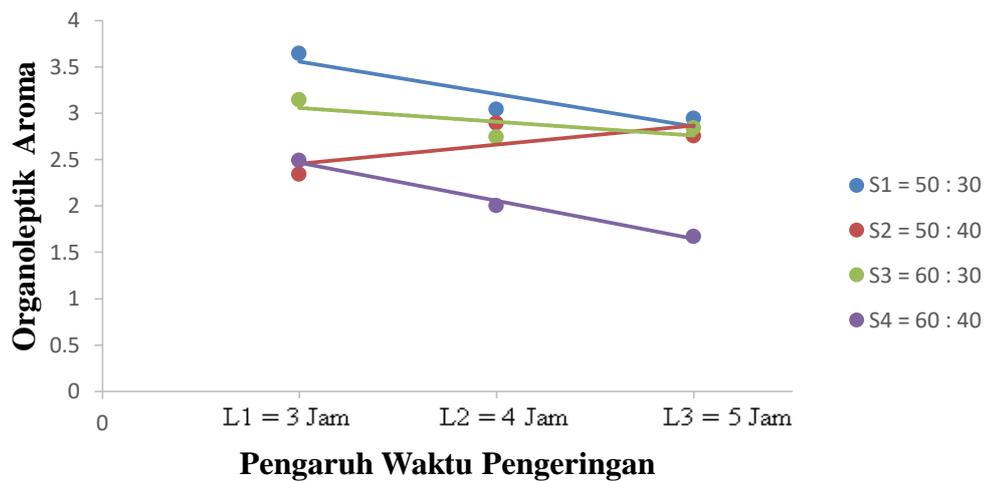
memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Aroma.

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	3,64	a	A
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	3,04	c	C
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	2,94	d	D
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	2,34	h	H
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	2,89	e	E
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	2,75	f	F
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	3,14	b	B
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	2,74	f	F
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	2,84	e	E
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	2,49	g	G
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	2,00	i	I
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	1,67	j	J

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 30 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vacum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 3 jam (S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>) memperoleh nilai rataan organoleptik aroma tertinggi yaitu sebesar 3,64. Sedangkan nilai rataan organoleptik aroma terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan 5 jam (S<sub>4</sub>L<sub>3</sub>) yaitu sebesar 1,67. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap organoleptik aroma dapat dilihat jelas pada Grafik 16.



Grafik 16. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Aroma.

Berdasarkan Grafik 16 dapat dilihat bahwa sebaran dari organoleptik warna akibat lama kondisi pengeringan vacum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vacum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi. semakin lama waktu pengeringan menyebabkan klorofil daun terdegradasi menjadi fenofitin yang menyebabkan warna cokelat dan pigmen flavonoida yang menghasilkan warna kuning. Warna kuning yang dihasilkan oleh seduhan teh juga berasal dari senyawa theaflavin yang merupakan hasil degradasi senyawa tanin (Towaha, 2013).

Hal ini sesuai dengan pendapat Adrianar *dkk.*, (2015) yang menyatakan bahwa uji hedonik adalah respon pribadi tentang suka atau tidak suka terhadap produk dan mengemukakan tingkat kesukaan dengan skala hedonik. Panelis cenderung lebih menyukai teh daun tin pada perlakuan T3 dengan penambahan daun stevia sebesar 15%. Hal ini disebabkan karena teh sudah memiliki warna kuning yang cerah, aroma khas dan rasa manis yang cukup.

## Uji Organoleptik Rasa

Hasil penelitian dan uji statistik secara umum menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik rasa namun, perlakuan lama waktu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hasil sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 11.

### Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )

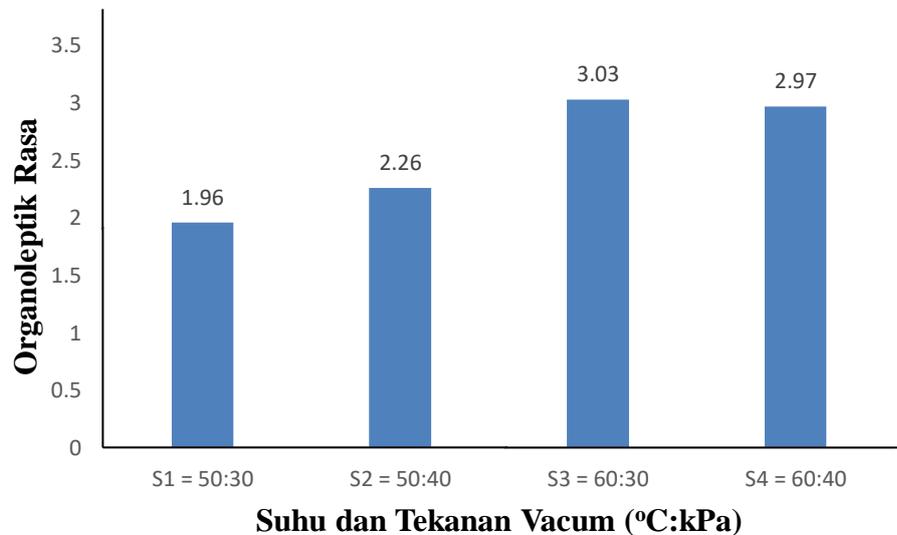
Berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa suhu dan tekanan vacum berpengaruh nyata terhadap parameter organoleptik rasa namun, perlakuan lama waktu pengeringan dan interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada tabel 31 disajikan data rata-rata organoleptik rasa teh herbal dari daun bidara terhadap suhu dan tekanan vacum.

Tabel 31. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Organoleptik Rasa.

Suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ )	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
$S_1 = 50:30$	1,96	-	-	-	d	D
$S_2 = 50:40$	2,26	2,00	0,67	0,92	c	C
$S_3 = 60:30$	3,03	3,00	0,70	0,97	a	A
$S_4 = 60:40$	2,97	4,00	0,72	0,99	b	B

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 31 dapat dilihat bahwa organoleptik rasa mengalami peningkatan seiring dengan penurunan kombinasi suhu dan tekanan vacum yang digunakan.  $S_1$  berbeda sangat nyata dengan  $S_2$ ,  $S_3$  dan  $S_4$ ,  $S_2$  berbeda sangat nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ ,  $S_3$  berbeda sangat nyata dengan  $S_4$ . Organoleptik rasa tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_3$  yaitu sebesar 3,03 dan organoleptik rasa terendah pada perlakuan  $S_1$  yaitu sebesar 1,96. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Kombinasi Suhu dan Tekanan Vacum dengan Organoleptik Rasa.

Berdasarkan Gambar 11. dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun tin maka organoleptik rasa semakin menurun. Penambahan stevia pada teh daun tin bertujuan agar teh daun tin lebih disukai oleh panelis. Pada perlakuan S<sub>1</sub> penambahan stevia pada teh daun tin tidak memiliki rasa manis. Hal ini disebabkan oleh bahan daun tin yang digunakan memiliki rasa yang terlalu kuat sehingga menutupi rasa manis stevia. Hal ini sesuai dengan pendapat Sirisha *dkk.*, (2010) yang menyatakan bahwa daun bidara memiliki kandungan flavonoid, steroid, triterpenoid, alkaloid dan tanin. Beberapa kandungan tersebut menyebabkan rasa pahit pada daun bidara.

#### **Pengaruh waktu pengeringan (jam)**

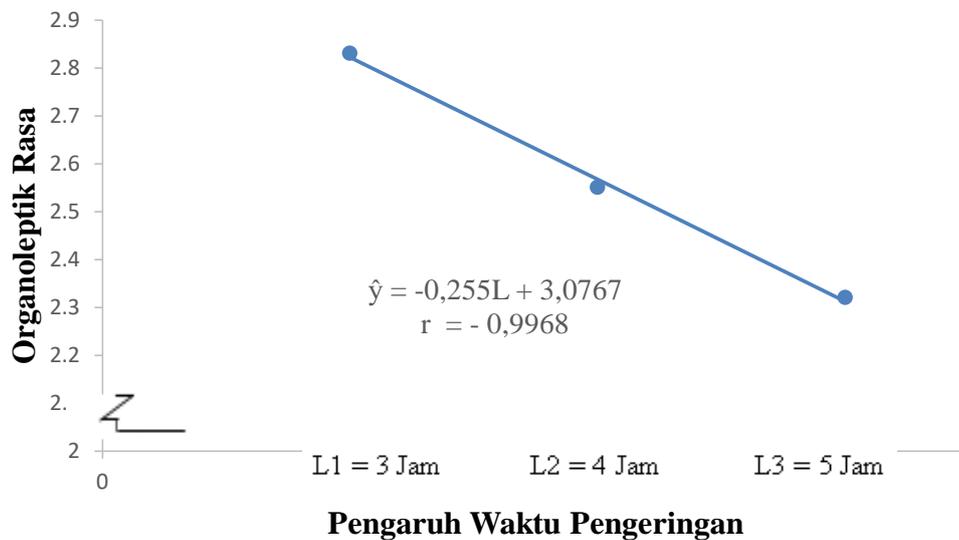
Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 11) dapat dilihat bahwa lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Rasa.

Waktu Pengeringan	Rataan	Jarak P	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L <sub>1</sub> = 3 Jam	2,83	-	-	-	a	A
L <sub>2</sub> = 4 Jam	2,55	2,00	0,67	0,92	b	B
L <sub>3</sub> = 5 Jam	2,32	3,00	0,70	0,97	c	C

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf  $P < 0,01$  (huruf besar).

Berdasarkan Tabel 32 dapat dilihat bahwa organoleptik rasa mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya lama pengeringan yang dilakukan. L<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>2</sub> dan L<sub>3</sub>, L<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan L<sub>3</sub>. Organoleptik rasatertinggi terdapat pada perlakuan L<sub>1</sub> yaitu sebesar 2,83 dan Organoleptik Rasa terendah pada perlakuan L<sub>3</sub> yaitu sebesar 2,32. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 17.



Grafik 17. Hubungan Waktu Pengeringan terhadap Organoleptik Rasa.

Berdasarkan Grafik 17 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu dan tekanan vacum yang diberikan pada daun bidara maka organoleptik rasa semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Harbone (1987) yang menyatakan bahwa triterpena dan steroid terdapat dalam bentuk glikosida. Triterpena tertentu

terkenal memiliki rasa yang pahit. Tidak hanya triterpena dan tanin memiliki rasa pahit, flavonoid juga memiliki rasa pahit. Hal ini sesuai dengan pendapat Heinrich *dkk.*, (2010) yang menyatakan bahwa beberapa flavonoid juga mempengaruhi rasa produk pangan secara signifikan, misalnya beberapa tanaman memiliki rasa pahit dan kesat seperti glikosida, flavon, naringin.

#### **Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) serta waktu pengeringan (Jam)**

Berdasarkan analisa sidik ragam (Lampiran 11) dapat dilihat bahwa interaksi antara suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan lama pengeringan akan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 33.

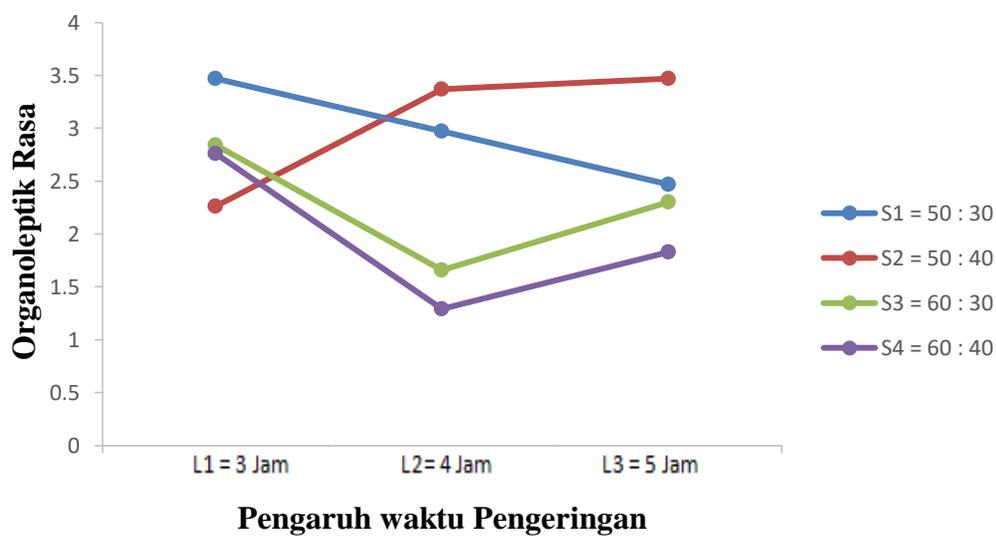
Tabel 33. Hasil Uji Beda Rata-Rata Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan Pengaruh Waktu Pengeringan (jam) terhadap Organoleptik Rasa

Interaksi suhu dan tekanan vacum ( $^{\circ}\text{C}:\text{kPa}$ ) dengan pengaruh waktu pengeringan (Jam)	Rataan	Notasi	
		BNT	BNT
		0,05	0,01
S <sub>1</sub> L <sub>1</sub>	3,47	a	A
S <sub>1</sub> L <sub>2</sub>	2,97	c	C
S <sub>1</sub> L <sub>3</sub>	2,47	e	E
S <sub>2</sub> L <sub>1</sub>	2,26	f	F
S <sub>2</sub> L <sub>2</sub>	3,37	b	B
S <sub>2</sub> L <sub>3</sub>	3,47	a	A
S <sub>3</sub> L <sub>1</sub>	2,84	d	D
S <sub>3</sub> L <sub>2</sub>	1,66	h	H
S <sub>3</sub> L <sub>3</sub>	2,30	f	F
S <sub>4</sub> L <sub>1</sub>	2,76	d	D
S <sub>4</sub> L <sub>2</sub>	1,29	i	I
S <sub>4</sub> L <sub>3</sub>	1,83	g	G

Keterangan: Angka angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$ .

Berdasarkan Tabel 33 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vakum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 3 jam (S<sub>1</sub>L<sub>1</sub>)

memperoleh nilai rata-rata organoleptik rasa tertinggi yaitu sebesar 3,47. Sedangkan nilai rata-rata organoleptik rasa terendah yaitu terletak pada perlakuan kombinasi suhu 60°C dan tekanan vakum 30 kPa dengan lama waktu pengeringan 4 jam ( $S_3L_2$ ) yaitu sebesar 1,66. Hubungan interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vakum dengan lama pengeringan terhadap organoleptik rasa dapat dilihat jelas pada Grafik 18.



Grafik 18. Hubungan Interaksi Suhu dan Tekanan Vacum terhadap Waktu Pengeringan dengan Organoleptik Rasa.

Berdasarkan Grafik 18 dapat dilihat bahwa sebaran dari organoleptik warna akibat lama kondisi pengeringan vakum dan lama waktu pengeringan menghasilkan grafik garis yang saling berpotongan. Sehingga hal ini menunjukkan antara faktor kondisi pengeringan vakum dan faktor lama pengeringan terjadi interaksi.

Semakin lama waktu pengeringan yang diberikan pada daun bidara maka organoleptik rasa semakin menurun. Sari *dkk.*, (2019) Berdasarkan perhitungan dengan pembobotan, dilihat dari total skor tertinggi pada Tabel 4. diperoleh produk terbaik yaitu teh daun tin dengan pengeringan suhu 55°C dan waktu 4 jam.

Untuk mendapatkan seduhan teh daun tin dengan nilai fungsional yang baik pada perlakuan terbaik, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui lama umur simpan teh tersebut agar dapat mengetahui berapa lama teh tersebut dapat menjaga kandungan senyawa fungsional yang ada di dalamnya.

Dusun dkk., (2017) Teh daun jambu biji yang disukai panelis adalah metode ekstraksi bentuk serbuk dengan lama penyeduhan 7 menit, diseduh dengan air panas (100°C) dan disajikan secara hangat, menghasilkan rasa, aroma dan warna yang memiliki rasa cirikhas daun jambu biji, rasa yang agak sepat, aroma khas daun jambu biji yang timbul dan warna yang menghasilkan warna kuning kecoklatan seperti warna teh yang diolah dari pohon teh (*Camelia sinensis*).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada pengaruh kombinasi suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan terhadap teh herbal dari daun bidara dengan metode pengeringan vacum dapat ditarik kesimpulan antara lain :

1. Kombinasi suhu dan tekanan vacum pada pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen, Antioksidan, Organoleptik Warna, Aroma dan Rasa. Kombinasi suhu dan tekanan vakum pada pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter Kadar Rendemen.
2. Lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu, Rendemen, Antioksidan. Lama pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter Kadar Antioksidan.
3. Interaksi antara kombinasi suhu dan tekanan vacum dengan lama waktu pengeringan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Kadar Air, Kadar Abu dan Antioksidan.
4. Berdasarkan hasil pengukuran parameter dimana kombinasi suhu dan tekanan vakum  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vacum 40 kPa dengan lama waktu pengeringan selama 4 jam menunjukkan faktor perlakuan terbaik berdasarkan parameter aktivitas antioksidan dan organoleptik rasa.

**Saran**

Pada proses pengeringan teh herbal menggunakan teknologi pengeringan vacum maka kondisi pengeringan suhu pengering  $50^{\circ}\text{C}$  dan tekanan vacum 40 kPa dengan waktu pengeringan 4 jam dapat digunakan untuk menghasilkan mutu teh herbal terbaik berdasarkan parameter aktivitas antioksidan dan organoleptik rasa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Galil FM. and M.A. El-Jissry. 1991. *Cyclopeptide Alkaloids From Zizyphus Spina Christi*. *Phytochemistry*. V. 30 (4) : P.1348-1349.
- Adri., Delvi. dan W. Hersoelistyorini. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi Vol.4 (7)* hal:1–7.
- Adrianar, N., R. Batubara. dan E. Julianti. 2015. Nilai kesukaan konsumen terhadap teh daun gaharu (*Aquilaria Malaccencis*).
- Adzu B. and A. K. Haruna. 2007. *Studied On The Use Of Ziziphus Spina-Christi Against Pain In Rats And Mice*. *Afr. J. Biotechnol*,6 (11), 1317-1324.
- Ajisaka. 2012. *Teh Dahsyat Khasiatnya*. Surabaya: Stomata.
- AOAC. 1996. *Official Methods Of Analysis*. 15th Ed. Association Of Official Analytical Chemist. Washington DC
- Artnaseaw, A., T. Somnuk and C. Benjapiyaporn. 2009. ‘Drying Characteristic of shiitake mushroom and heat jinda chilli during vacuum pump drying’, *J Food and Bioproduct Processing*, vol. 109, no. 10, pp 1-10.
- Asgarpanah, J. and R. Khoshkam. 2012. *Phytochemistry and Pharmacological Properties of Ruta graveolens L*, *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(23), 3942-3949.
- BSN-SNI No. 3836. 2013. *Syarat Mutu Teh Kering Dalam Kemasan*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Dewata, I. P., P. A. S. W. dewi. dan I. W. R. Widarta. 2017. Pengaruh suhu dan lama penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan dan sifat sensoris teh herbal daun alpukat (*Persea americana Mill*). *Jurnal ITEPA Vol, 6(2)*.
- Dusun, C. C., G. S. Djarkasi., D.Thelma. dan J. Tuju 2017. Kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan teh daun jambu biji (*Psidium guaja*).
- Faridah ND, S. Yasni, A. Suswantinah. dan G. W. Aryani 2013. *Pencirian Mutu Kimiawi dan Mikrobiologis Produk Bandrek Istan dan Sirup Buah Pala (Myristica fragrans)*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia Vol 18 (1): 43-48*.
- Fitriana, A., N. Harun. dan Yusmarini. 2017. *Mutu Teh Herbal Daun Kejibeling Dengan Perlakuan Lama Pengeringan*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Fakultas Pertanian. Univesitas Riau. Pekanbaru.
- Fitriyana. 2014. *Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik*

- Teh Herbal Pare (*Momordica charantia L.*). Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hariyanto dan Jefri. 2018. Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Total. Departemen Teknologi Industri Pangan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hartuti, N. dan A. Asgar. 1995. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Tebal Irisan Terhadap Mutu Tepung Dua Kultivar Bawang Merah. Prosiding Seminar Ilmiah Internasional Komoditas Sayuran, hlm. 617-624.
- Heinrich, M., J. Barnes, S. Gibbons. dan E. M. Williamson. 2010. Farmakognosis dan Fitoterapi. Penerbit Buku Kedokteran: Jakarta.
- Histifarina, D. dan D. Musaddad. 2004. Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu. J. Hort. Vol. 14, no. 2, hl. 107-12.
- Huang, D., B. Ou. and R. L. Prior. 2005. The Chemistry Behind Antioxidant Activity capacity Assays, J. Agric. Food Chem. 53.1841-1856.
- Hutasoit, G. Y., S. Susanti. dan B. Dwi Loka. 2021. Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Kimia dan Warna Minuman Fungsional Teh Kulit Kopi (*Cascara*) dalam Kemasan Kantung. Jurnal Teknologi Pangan, 5(2), 38-43.
- Irawati, B, Raharjo dan N. Bintaro. 2008. Perpindahan Massa Pada Pengeringan Vakum Disertai Pemberian Panas Secara Konvektif, Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008. Yogyakarta.
- Jaya, S. and H. Das. 2003. *Vacuum Drying* Model Dor Mango Pulp. J. Dryingtech. Vol. 21, no.7, pp. 1215-34.
- Kencana, E. D. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Katuk (*Sauropus adrogynus*). [Skripsi]. Bandung. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Pasundan.
- Kutovoy, V., L. Nikolaichuk. and V. Slyesov. 2004. The Theory Of Vacuum Drying. International Drying Symposium. Vol. A, pp. 26627.
- Lestari, M., E. R. M. Saleh. dan H. Rasulu. 2018. Pengaruh umur daun pala dan jenis pengeringan terhadap sifat kimia dan organoleptik teh herbal daun pala. Techno: Jurnal Penelitian, 7(2), 177-190.
- Liliana, W. 2005. Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Dari Seledri (*Apiumgraveolens L.*). Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian. Intitut

Pertanian Bogor. Bogor.

- Mansur, M., 2001. *Merremia Dennst. ex Endl.* In Plant Resources of South-East Asia No. 12(2): Medicinal and poisonous plants 2. van Valkenburg, J.L.C.H. and Bunyaphatsara, N. (Editors). Backhuys Publisher. Leiden.
- Marpaung, L. dan R. M. Sinaga. 1995. Orientasi Perlakuan Pengeringan dan Kadar Terhadap Mutu Irisan Kering Bawang Putih. *Bul. Penel. Hort.*, vol 27. No.3, pp.143-52.
- Marzuki, H. 2020. Pembuatan Teh Herbal dari Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis*) dengan Metode Pengeringan Vakum. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Mega, I. M. dan D. S. Swastini. 2010. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antiradical Bebas Ekstrak Methanol Daun Gaharu (*Gyrinops Versteegii*). *Jurnal Kimia* 4(2) : 187-192.
- Minae, S., A. Motoveli., E. Ahmadi. and M. Azizi. 2011. Mathematical Models Of Drying Pomegrenate Arils In Vacuum And Microwave Dryers. *J. Agric.Sci. Technol.*, vol.14, no.7, pp 311-25.
- Moehamed, S. and R. Hessein. 1994. Effect Of Low Temperature Blanching, Cysteine-HCL, N-Acetyl-L-Cysteine, Na-Metabisulphit And Drying Temperature On The Firmness And Nutrient Content Of Dried Carrots. *J. Food Proc. and Pres.*, vol. 18, pp. 343-48.
- Mulia, S. 2007. Teknik Mempertahankan Mutu Lobak (*Raphanus sativus*) Dengan Menggunakan Alat Pengering Vakum. *Bul. Teknik Pertanian*. Vol.12, no. 1, hlm. 30-4.
- \_\_\_\_\_. 2008. Pengeringan Bawang Merah Dengan Cara Perlakuan Suhu Dan Tekanan Vakum. *Bul. Teknik Peertanian*. Vol. 13. No, 2. Hlm 79-82.
- Nasution, Z. dan W. Tjiptadi. 2000. Pengolahan Teh. *Teknologi Industri Pertanian*. FATETA IPB. Bogor.
- Orwa C, A. Mutua., R. Kindt., R. Jamnadass. and A. Simons. 2009. *Agroforestree Database A Tree Reference And Selection Guide*. Version 4.0.
- Perumal, R. 2007. Comparative Performance of Solar Cabinet, Vacuum Assisted Solar and Oven Drying Method. Thesis, Natural Resources Technology Depostment, University Montreal. Kanada.
- Plastina, P., D. Bonofoglio. and D. Vizza. 2012. Identification Of Bioactive Constituents Of *Ziziphus Jujube* Fruit Extracts Exerting Antiproliferative And Apoptotic Effects In Human Breast Cancer Cells. *J Ethnopharmacol*, 140: 325-338.

- Pratt, D. E. dan B. J. F. Hudson. 1992. Natural antioxidant not exploited commercially. Dalam: Hudson B. J. F. (ed). Food Antioxidants. London (GB): Elsevier Appl. Sci. pp 171–192.
- Prior, R. L. 2003. Fruit And Vegetable In The Prevention Of Cellular Oksidative Damage. Am. J Clin Nutr : 78-570.
- Rahmawati, I. 2008. Penentuan Lama Pengeringan pada Serbuk Biji Alpukat. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ramlah. 2017. Penentuan Suhu Dan Waktu Optimum Penyeduhan Daun Teh Hijau (*Camellia Sinesis L.*) P+2 Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin dan Katekin. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin. Makassar.
- Ravikumar. 2014. Review On Herbal Teas. *Jurnal Of Pharmaceutical Sciences And Research*. Vol, 6 (5) : 236-238.
- Sari, D. K., D. R. Affandi. dan S. Prabawa. 2019. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus carica L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 68-77.
- Sari, M. A. 2015. Aktivitas Antioksidan Teh Daun Alpukat (*Persea americana mill*) dengan Variasi Teknik dan Lama Pengeringan. *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Sinaga, R. M. 2001. Pengaruh Suhu dan Tekanan Vakum terhadap Karakteristik Seledri Kering. *J. Hort*. Vol. 11. No. 3, hlm. 215-22.
- Sirisha, N., M. Sreenivasulu., K. Sangeeta. and M. Chetty. 2010. Antioxidant Properties of Ficus Species-A review. *Int. J. Pharm. Tech. Res* 2(4):86-88
- Soesetyaningsih dan Azizah. 2020. Akurasi Perhitungan Bakteri Pada Daging Sapi Menggunakan Metode Hitung Cawan. *Berkala Sainstek VIII* 3:75-79.
- Sreeramulu, G. Y. and W. Knol. 2000. Kombucha Fermentation and It's Antimikrobal ctivity. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 886, (Hal. 65-73).
- Supriyanto., P. Darmadji. dan I. Susanti. 2014. Studi Pembuatan Teh Daun Tanaman Kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai Minuman Penyegar. *Agritech Vol. 34 No. 4* : 422-429.
- Towaha, J. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol.19*.

- Trilaksani. 2003. *Aktivitas Antioksidan dan Imunomodulator Serialia Non Beras*. Bogor: Jurusan Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Ulandari, D. A. T., K. A. Nocianitri. dan N. M. I. H. Arihantana. 2019. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kandungan Komponen Bioaktif dan Karakteristik Sensoris Teh White Peony. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(1), 36-47.
- USDA. 2009. Coriander seeds nutrition facts (USDA national nutrient data). [www.nutrition-and-you.com](http://www.nutrition-and-you.com). [3 Februari 2011].
- Wahyunindiani, D, Y., S. Wijana. dan sucipto. 2015. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Bubuk Daun Sirsak (*AnnonamuricataL.*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winardi, R. R. 2010. Perubahan Kadar Flavonoid Selama Fermentasi Seduhan Teh Hijau dan Otensi Khasiatnya. *Jurnal Saintech*. 2(3):63-68.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*, PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2006. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wistiana, D. dan E. Zubaidah. 2015. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 3No. 4 (Hal. 1446-1457).
- Yamin, M., D. F. Ayu. dan F. Hamzah. 2017. Lama Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*) (Doctoral dissertation, Riau University). Pekanbaru.
- Yudana, I. G. A. 2004. *Mengenal Ragam dan Manfaat Teh*. Agromedia Pustaka. Cetakan I. Jakarta.
- Yudhi, R. W. 2021. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Mutu Teh Herbal Daun Buni (*Antidesma bunius L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	12,01	12,08	24,09	12,05
S1L2	10,00	10,07	20,07	10,04
S1L3	8,20	8,16	16,36	8,18
S2L1	7,95	8,02	15,97	7,99
S2L2	11,68	11,78	23,46	11,73
S2L3	9,09	9,16	18,25	9,13
S3L1	8,10	8,13	16,23	8,12
S3L2	7,22	7,28	14,50	7,25
S3L3	10,10	10,23	20,33	10,17
S4L1	8,99	9,05	18,04	9,02
S4L2	8,05	8,14	16,19	8,10
S4L3	7,14	7,20	14,34	7,17
Total	108,53	109,30	217,83	108,92
Rataan	9,04	9,11	18,15	9,08

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Air

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	1977,08	1977,08	698820,46			
Perlakuan	11	57,63	5,24	1851,87	**	2,35	3,40
Faktor S	3	15,56	5,19	1832,97	**	3,24	5,29
Linier	1	15,03	15,03	5312,82	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,01	0,01	1,80	tn	4,49	8,53
Faktor L	2	2,08	1,04	367,59	**	3,24	5,29
Linier	1	324,70	324,70	114768,97	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	149,52	149,52	52847,82	**	4,49	8,53
Interaksi	6	39,99	6,67	2356,08	**	2,54	3,78
Error	12	0,03	0,00				
TOTAL	23	57,67	2,51				

Keterangan

KK : 0,59 %

\*\* : Sangat Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	8,50	9,30	17,80	8,90
S1L2	8,20	8,30	16,50	8,25
S1L3	8,67	8,56	17,23	8,62
S2L1	7,10	7,50	14,60	7,30
S2L2	6,30	6,80	13,10	6,55
S2L3	9,60	9,50	19,10	9,55
S3L1	6,90	6,50	13,40	6,70
S3L2	6,45	7,45	13,90	6,95
S3L3	8,20	8,60	16,80	8,40
S4L1	5,90	5,60	11,50	5,75
S4L2	6,00	6,10	12,10	6,05
S4L3	6,40	6,30	12,70	6,35
Total	88,22	90,51	178,73	89,37
Rataan	7,35	7,54	14,89	7,45

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Abu

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	1331,02	1331,02	12716,2			
Perlakuan	11	34,23	3,11	29,73	**	2,35	3,40
Faktor S	3	20,33	6,78	64,74	**	3,24	5,29
Linier	1	19,51	19,51	186,43	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,39	0,39	3,75	tn	4,49	8,53
Faktor L	2	7,51	3,76	35,89	**	3,24	5,29
Linier	1	163,36	163,36	1560,68	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	128,52	128,52	1227,85	**	4,49	8,53
Interaksi	6	6,39	1,07	10,18	**	2,54	3,78
Error	12	1,26	0,10				
TOTAL	23	35,49	1,54				

Keterangan

KK : 4,34 %

\*\* : Sangat Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Rendemen

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	64,38	55,15	119,53	59,77
S1L2	61,10	51,80	112,90	56,45
S1L3	59,80	50,50	110,30	55,15
S2L1	57,76	48,58	106,34	53,17
S2L2	63,00	52,70	115,70	57,85
S2L3	56,36	47,14	103,50	51,75
S3L1	53,40	44,08	97,48	48,74
S3L2	51,90	42,68	94,58	47,29
S3L3	52,54	43,38	95,92	47,96
S4L1	52,28	43,12	95,40	47,70
S4L2	52,20	43,02	95,22	47,61
S4L3	51,76	42,54	94,30	47,15
Total	676,48	564,69	1241,17	620,59
Rataan	56,37	47,06	103,43	51,72

Tabel Analisis Sidik Ragam Rendemen

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	64187.62	64187.62	1477.69			
PERLAKUAN	11	1763.23	160.29	3.69	**	2.35	3.40
Faktor S	3	504.34	168.11	3.87	*	3.24	5.29
Linier	1	370.97	370.97	8.54	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	8.32	8.32	0.19	tn	4.49	8.53
Faktor L	2	864.34	432.17	9.95	**	3.24	5.29
Linier	1	10090.63	10090.63	232.30	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	5092.17	5092.17	117.23	**	4.49	8.53
Interaksi	6	866.67	144.45	3.33	*	2.54	3.78
Error	12	521.25	43.44				
TOTAL	23	991.49	43.11				

## Keterangan

KK : 12.74 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Antioksidan

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	43,52	38,42	81,94	40,97
S1L2	55,36	49,70	105,06	52,53
S1L3	74,08	68,65	142,73	71,37
S2L1	105,88	100,81	206,69	103,35
S2L2	41,31	36,45	77,76	38,88
S2L3	53,66	48,91	102,57	51,29
S3L1	71,42	66,50	137,92	68,96
S3L2	93,30	87,57	180,87	90,44
S3L3	56,22	50,64	106,86	53,43
S4L1	74,23	69,39	143,62	71,81
S4L2	102,48	97,99	200,47	100,24
S4L3	126,77	121,84	248,61	124,31
Total	898,23	836,87	1735,10	867,55
Rataan	74,85	69,74	144,59	72,30

Tabel Analisis Sidik Ragam Antioksidan

SK	DB	JK	KT	FHIT	F0,0	
					5	F0,01
FK	1	125440,50	125440,50	9542,72		
Perlakuan	11	16153,70	1468,52	111,72	**	2,35 3,40
Faktor S	3	6389,09	2129,70	162,01	**	3,24 5,29
Linier	1	5706,85	5706,85	434,14	**	4,49 8,53
Kuadratik	1	501,97	501,97	38,19	**	4,49 8,53
Faktor L	2	96,37	48,18	3,67	*	3,24 5,29
Linier	1	17512,13	17512,13	1332,21	**	4,49 8,53
Kuadratik	1	11054,36	11054,36	840,95	**	4,49 8,53
Interaksi	6	9668,24	1611,37	122,58	**	2,54 3,78
Error	12	157,74	13,15			
TOTAL	23	16311,44	709,19			

## Keterangan

KK : 5,01 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Total Fenolik

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	9,60	8,67	18,27	9,14
S1L2	6,78	8,90	15,68	7,84
S1L3	12,50	14,40	26,90	13,45
S2L1	12,30	9,80	22,10	11,05
S2L2	9,30	9,80	19,10	9,55
S2L3	10,10	10,50	20,60	10,30
S3L1	11,56	10,34	21,90	10,95
S3L2	11,80	12,50	24,30	12,15
S3L3	9,45	10,00	19,45	9,73
S4L1	10,80	11,00	21,80	10,90
S4L2	11,23	10,30	21,53	10,77
S4L3	13,56	14,50	28,06	14,03
Total	128,98	130,71	259,69	129,85
Rataan	10,75	10,89	21,64	10,82

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Fenolik

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	2809,95	2809,95	3423,52			
Perlakuan	11	67,74	6,16	7,50	**	2,35	3,40
Faktor S	3	11,45	3,82	4,65	*	3,24	5,29
Linier	1	10,48	10,48	12,77	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,96	0,96	1,16	tn	4,49	8,53
Faktor L	2	14,13	7,06	8,61	**	3,24	5,29
Linier	1	1,56	1,56	1,90	tn	4,49	8,53
Kuadratik	1	1,45	1,45	1,77	tn	4,49	8,53
Interaksi	6	42,17	7,03	8,56	**	2,54	3,78
Error	12	9,85	0,82				
TOTAL	23	77,59	3,37				

## Keterangan

KK : 8,37 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Total Mikroba

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	3,60	5,40	9,00	4,50
S1L2	3,60	4,60	8,20	4,10
S1L3	3,80	4,00	7,80	3,90
S2L1	3,90	3,00	6,90	3,45
S2L2	4,80	5,50	10,30	5,15
S2L3	4,20	4,60	8,80	4,40
S3L1	3,10	3,70	6,80	3,40
S3L2	2,30	4,30	6,60	3,30
S3L3	3,40	3,20	6,60	3,30
S4L1	4,20	4,50	8,70	4,35
S4L2	3,90	4,00	7,90	3,95
S4L3	2,60	3,00	5,60	2,80
Total	43,40	49,80	93,20	46,60
Rataan	3,62	4,15	7,77	3,88

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Mikroba

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	361.93	361.93	835.22			
Perlakuan	11	21.34	1.94	4.48		2.35	3.40
Faktor S	3	5.54	1.85	4.26	*	3.24	5.29
Linier	1	3.34	3.34	7.71	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.06	0.06	0.14	tn	4.49	8.53
Faktor L	2	5.56	2.78	6.42	**	3.24	5.29
Linier	1	60.52	60.52	139.65	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	28.88	28.88	66.65	**	4.49	8.53
Interaksi	6	12.40	2.07	4.77	**	2.54	3.78
Error	12	5.20	0.43				
TOTAL	23	14.79	0.64				

## Keterangan

KK : 16,95 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

tn : Tidak Nyata

Lampiran 7. Tabel Data Rataan Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	3,94	3,87	7,81	3,91
S1L2	3,44	3,79	7,23	3,62
S1L3	3,04	3,39	6,43	3,22
S2L1	2,84	3,19	6,03	3,02
S2L2	3,94	3,67	7,61	3,81
S2L3	3,64	3,99	7,63	3,82
S3L1	3,24	3,59	6,83	3,42
S3L2	3,04	3,39	6,43	3,22
S3L3	3,74	3,76	7,50	3,75
S4L1	3,04	3,39	6,43	3,22
S4L2	2,44	2,79	5,23	2,62
S4L3	1,64	2,22	2,21	1,93
Total	37,98	41,04	77,37	39,51
Rataan	3,17	3,42	6,45	3,29

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	260.17	260.17	4477.38			
Perlakuan	11	7.30	0.66	11.42	**	2.35	3.40
Faktor S	3	4.03	1.34	23.12	**	3.24	5.29
Linier	1	2.81	2.81	48.34	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	1.06	1.06	18.21	**	4.49	8.53
Faktor L	2	0.18	0.09	1.56	**	3.24	5.29
Linier	1	42.42	42.42	729.94	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	19.25	19.25	331.30	**	4.49	8.53
Interaksi	6	3.09	0.51	8.86	**	2.54	3.78
Error	12	0.70	0.06				
TOTAL	23	8.00	0.35				

## Keterangan

KK : 7.32 %

\*\* : Sangat Nyata

Lampiran 8. Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	3,46	3,81	7,27	3,64
S1L2	2,86	3,21	6,07	3,04
S1L3	2,76	3,11	5,87	2,94
S2L1	2,16	2,51	4,67	2,34
S2L2	3,56	2,21	5,77	2,89
S2L3	3,16	2,34	5,50	2,75
S3L1	2,96	3,31	6,27	3,14
S3L2	2,56	2,91	5,47	2,74
S3L3	2,66	3,01	5,67	2,84
S4L1	1,86	3,11	4,97	2,49
S4L2	1,66	2,34	4,00	2,00
S4L3	1,45	1,89	3,34	1,67
Total	31,11	33,76	64,87	32,44
Rataan	2,59	2,81	5,41	2,70

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

SK	DB	JK	KT	FHIT		F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
FK	1	175.34	175.34	755.37			
Perlakuan	11	6.03	0.55	2.36	*	2.35	3.40
Faktor S	3	4.29	1.43	6.16	**	3.24	5.29
Linier	1	3.08	3.08	13.28	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	2.12	2.12	9.13	**	4.49	8.53
Faktor L	2	3.33	1.67	7.17	**	3.24	5.29
Linier	1	31.04	31.04	133.71	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	10.71	10.71	46.13	**	4.49	8.53
Interaksi	6	6.23	1.04	4.47	**	2.54	3.78
Error	12	2.79	0.23				
TOTAL	23	8.82	0.38				

## Keterangan

KK : 17,82 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

Lampiran 9. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1L1	3,36	3,58	6,94	3,47
S1L2	2,86	3,08	5,94	2,97
S1L3	2,36	2,58	4,94	2,47
S2L1	2,34	2,18	4,52	2,26
S2L2	3,26	3,48	6,74	3,37
S2L3	3,36	3,58	6,94	3,47
S3L1	2,46	3,21	5,67	2,84
S3L2	1,23	2,08	3,31	1,66
S3L3	1,23	3,36	4,59	2,30
S4L1	2,16	3,35	5,51	2,76
S4L2	1,23	1,34	2,57	1,29
S4L3	1,12	2,54	3,66	1,83
Total	26,97	34,36	61,33	30,67
Rataan	2,25	2,86	5,11	2,56

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	DB	JK	KT	FHIT		F0,05	F0,01
FK	1	175.34	175.34	755.37			
Perlakuan	11	6.03	0.55	2.36	*	2.35	3.40
Faktor S	3	4.29	1.43	6.16	**	3.24	5.29
Linier	1	3.08	3.08	13.28	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	4.60	4.60	19.82	**	4.49	8.53
Faktor L	2	4.23	2.12	9.11	**	3.24	5.29
Linier	1	31.04	31.04	133.71	**	4.49	8.53
Kuadratik	1	10.71	10.71	46.13	**	4.49	8.53
Interaksi	6	5.34	0.89	3.83	**	2.54	3.78
Error	12	2.79	0.23				
TOTAL	23	8.82	0.38				

## Keterangan

KK : 17.82 %

\*\* : Sangat Nyata

\* : Nyata

## DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Menyusun daun bidara di rak pengeringan vakum



2. Pengeringan daun bidaramenggunakan alat pengeringan vakum



3. Daun bidara yang telah di keringkan



4. Bubuk daun teh herbal daun bidara

