

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BIDARA
(*Ziziphus spina-christi* L.) DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP KUALITAS TAHU**

S K R I P S I

Oleh :

ICHA DWI MIRANDA

NPM : 1704310009

Program studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN BIDARA
(*Ziziphus spina christi* L.) DAN LAMA PENYIMPANAN
TERHADAP KUALITAS TAHU

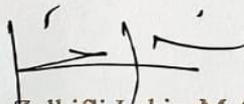
SKRIPSI

Oleh :

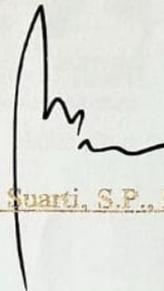
ICHA DWI MIRANDA
1704310009
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc.



Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si.

Disahkan Oleh :
Dekan



Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si.

Tanggal Lulus: 22-04-2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Icha Dwi Miranda

NPM : 1704310009

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Uji Efektivitas Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) adalah 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 kemudain hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarism), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Mei 2022

Yang menyatakan



Icha Dwi Miranda

RINGKASAN

Tahu merupakan bahan pangan dengan kandungan protein yang sangat tinggi dan kadar air yang terkandung mencapai 85%, sehingga tahu tidak dapat bertahan lama. Salah satu strategi agar tahu dapat bertahan lama dengan ditambahkan bahan pengawet pada tahu. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui efektivitas pengawetan tahu dengan memanfaatkan daun bidara, (2) untuk memperpanjang lama penyimpanan pada tahu. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorim Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Petanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 (dua) pengulangan. Faktor I adalah konsentrasi ekstrak daun bidara (D) terdiri dari 4 taraf: $D_1 = 0\%$, $D_2 = 2\%$, $D_3 = 4\%$, $D_4 = 6\%$. Faktor II adalah lama penyimpanan (L) terdiri dari 4 taraf: $L_1 = 1$ hari, $L_2 = 2$ hari, $L_3 = 3$ hari, $L_4 = 4$ hari dan menggunakan parameter yang terdiri dari kadar abu, kadar protein, kadar lemak, total mikroba, organoleptik warna dan tekstur. Konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu, kadar protein, kadar lemak, total mikroba dan organoleptik warna. Lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu, kadar protein, total mikroba, tekstur dan warna.

Kesimpulan dari penelitian ini, perlakuan $D_4 = 6\%$ menjadi perlakuan terbaik karena efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar menggunakan konsentrasi berbeda serta dikombinasikan dengan bahan lain, misalnya daun kelor (*Moringa oleifera*).

SUMMARY

Tofu is a food ingredient with a very high protein content and the water content reaches 85%, so tofu cannot last long. One strategy so that tofu can last a long time is by adding preservatives to tofu. This study aims to (1) determine the effectiveness of preserving tofu by utilizing bidara leaves, (2) to extend the storage time of tofu. This research was conducted at the Agricultural Product Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah North Sumatra. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) method with 2 (two) repetitions. Factor I is the concentration of bidara leaf extract (D) consisting of 4 levels: $D_1 = 0\%$, $D_2 = 2\%$, $D_3 = 4\%$, $D_4 = 6\%$. Factor II is storage time (L) consisting of 4 levels: $L_1 = 1$ day, $L_2 = 2$ days, $L_3 = 3$ days, $L_4 = 4$ days and uses parameters consisting of ash content, protein content, fat content, total microbes, organoleptic color and texture. The concentration of bidara leaf extract had a very significant difference ($p < 0.01$) on the parameters of ash content, protein content, fat content, total microbes and organoleptic color. Storage time has a very significant effect ($p < 0.01$) on the parameters of ash content, protein content, total microbes, texture and color.

Conclusion in this research, treatment $D_4 = 6\%$ was the best treatment because it effectively inhibited bacterial growth. It is recommended for further researchers to use different concentrations and be combined with other ingredients, such as Moringa (*Moringa oleifera*) leaves.

RIWAYAT HIDUP

Icha Dwi Miranda lahir di Kota Binjai, Sumatera Utara pada tanggal 28 September 1999, anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Ratno Umbara dan Ibu Susiana. Bertempat tinggal di Jalan Dr. Wahidin, Gang Pacet, Kecamatan Binjai Timur, Kota Binjai.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Sekolah Dasar Negeri (SDN) 023895 Kota Binjai (Tahun 2005–2011).
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kota Binjai (Tahun 2011–2014).
3. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Kota Binjai (2014-2017).
4. Diterima sebagai mahasiswi Fakultas Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada tahun (2017-2022).

Adapun kegiatan dan pengalaman Penulis yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa antara lain :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) tahun 2017.
2. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Lingkungan II, Kelurahan Jati Makmur, Kecamatan Binjai Utara, Kota Binjai pada tahun 2020.
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Tebing Tinggi pada tahun 2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT zat penguasa alam semesta yang telah memberikan taufiq, rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua terutama kepada penulis dan sholawat beriring salam kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat beraktivitas untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Uji Efektivitas Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) dan Lama Penyimpanan Pada Kualitas Tahu”**.

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1) di Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam melaksanakan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Ridho-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
2. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.A.P. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M.App.Sc. selaku ketua komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
6. Ibu Dr. Budi Suarti, S.P., M.Si. selaku anggota komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. Orang tua yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan kasih dan sayangnya serta dorongan semangat baik secara moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk menyelesaikan strata 1 (S1).
8. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan ilmunya selama di dalam maupun di luar perkuliahan.

9. Seluruh staf Biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Diri sendiri yang memutuskan untuk tidak menyerah dan tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan saya Anggia, Mitha dan THP 2017 atas kerjasamanya untuk saling membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.

Medan, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesa Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Tahu	4
Syarat Mutu Tahu	4
Kerusakan Tahu	6
Tanaman Bidara	8
Kandungan Tanaman Bidara	9
Ekstraksi Maserasi	11
BAHAN DAN METODE	12
Tempat dan Waktu Penelitian	12
Bahan dan Alat Penelitian	12
Metode Penelitian	13
Model Rancangan Percobaan	14
Pelaksanaan Penelitian	14
Parameter Pengamatan	15

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
Kadar Abu.....	23
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Abu.....	23
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu.....	24
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu.....	26
Kadar Protein.....	26
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein.....	26
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein.....	27
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein.....	29
Kadar Lemak.....	31
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak.....	31
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak.....	32
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak.....	33
Total Mikroba.....	33
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba.....	33
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba.....	35
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba.....	37
Uji Organoleptik Warna.....	37
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Organoleptik Warna.....	37
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Organoleptik Warna.....	39
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Organoleptik Warna.....	40
Uji Organoleptik Tekstur.....	41
Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Organoleptik Tekstur.....	41
Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Organoleptik Tekstur.....	41
Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Organoleptik Tekstur.....	42

KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
Kesimpulan.....	43
Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Syarat Mutu Tahu Menurut SNI	5
2.	Komposisi Kimia Tahu dalam 100 g	6
3.	Uji Organoleptik Terhadap Warna	18
4.	Uji Organoleptik Terhadap Tekstur	18
5.	Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Bidara Terhadap Parameter yang Diamati.....	22
6.	Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Parameter yang Diamati.....	22
7.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Abu.....	23
8.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu.....	25
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein	26
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein	28
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan.....	30
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak.....	32
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba	34
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba	35
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Warna.....	38
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Warna.....	39
17.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Tekstur	41

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
-----------	--------------	----------------

1. Daun Bidara	8
2. Kerangka Dasar Flavonoid	9
3. Struktur Kimia Saponin	10
4. Stuktur Unsur Tanin.....	10
5. Diagram Alir Pembuatan Simplisa Daun Bidara	19
6. Diagram Alir Pengawetan Pembuatan Ekstrak Daun Bidara.....	20
7. Diagram Alir Proses Pengawetan Tahu	21
8. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Abu.....	24
9. Pengaruh Lama Penyimpanan Bidara Terhadap Kadar Abu.....	25
10. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein	27
11. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein	28
12. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein.....	31
13. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak.....	32
14. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba	34
15. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba	36
16. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Uji Organoleptik Warna.....	38
17. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Warna.....	40
18. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur	42

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Data Hasil Pengamatan Kadar Abu	49
2.	Analisis Sidik Ragam Kadar Abu	49
3.	Data Hasil Pengamatan Kadar Protein.....	50
4.	Analisis Sidik Ragam Kadar Protein	50
5.	Data Hasil Pengamatan Kadar Lemak	51
6.	Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak.....	51
7.	Data Hasil Pengamatan Total Mikroba.....	52
8.	Analisis Sidik Ragam Total Mikroba.....	52
9.	Data Hasil Pengamatan Organoleptik Warna	53
10.	Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna	53
11.	Data Hasil Pengamatan Organoleptik Tekstur.....	54
12.	Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur	54

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Industri di Indonesia berkembang pesat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Jumlah industri tahu di Indonesia mencapai 84 ribu unit usaha dengan kapasitas produksi 2,56 juta ton per tahun (Sadzali, 2010). Tahu merupakan salah satu makanan favorit masyarakat Indonesia yang selalu hadir setiap hari, baik sebagai lauk pendamping nasi maupun sebagai camilan, baik yang belum diolah maupun yang dimodifikasi menjadi bentuk jajanan berbahan dasar tahu lainnya (Widaningrum, 2015).

Tahu merupakan produk yang dibuat dari pengolahan protein kedelai. Tahu dikenal masyarakat sebagai makanan sehari-hari yang umumnya sangat digemari dan memiliki daya cerna yang tinggi. Kualitas protein tahu dapat dilihat dari kandungan asam amino seperti alanin, arginin, asparagin, asam aspartat, sistein, glutamin, asam glutamat, glisin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, metionin, felanin, prolin, serin, treonin, triptofan, tirosin, dan valin (Buckle *et al.*, 2009).

Selain memiliki kelebihan, tahu juga memiliki kelemahan yaitu memiliki kadar air yang sangat tinggi sehingga mudah rusak karena mudah ditumbuhi mikroba. Untuk memperpanjang umur simpan, sebagian besar industri tahu di Indonesia menambahkan bahan pengawet, banyak jenis pengawet yang diperbolehkan, namun banyak pengusaha yang menambahkan formalin. Selain itu banyak juga yang menambahkan pewarna *Methanyl yellow*. Formalin dan *Methanyl yellow* merupakan bahan tambahan pangan yang dilarang penggunaannya dalam makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan (MenKes) No. 1168/MenKes/PER/1999 (Mudjajanto, 2005).

Menurut Sinulingga (2018) pengawetan tahu menggunakan ekstrak bawang putih memberikan hasil semakin tinggi penambahan ekstrak bawang putih maka jumlah total mikroba akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena bawang putih mengandung senyawa anti mikroba yang di sebut *Allicin*.

Bahan pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat pembusukan terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan ke dalam pangan yang mudah rusak, atau pangan yang disukai sebagai media tumbuhnya bakteri atau kapang (Buckle *et al.*, 2009). Untuk menghindari penggunaan bahan pengawet yang tidak diizinkan seperti formalin, pengawetan pada tahu dapat menggunakan bahan pengawet alami seperti daun bidara yang memiliki kandungan flavonoid dan tanin sebagai anti mikroba.

Tanaman bidara memiliki kandungan fenolat dan flavonoid yang bermanfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, antifungi dan mencegah timbulnya tumor. Berdasarkan dari kandungan fenolat dari daun bidara ini yang salah satunya berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri (Nurul, 2016). Menurut Ajeng (2017) ekstrak daun bidara arab dengan pelarut etanol 96% mengandung alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Pada penelitian terdahulu melaporkan bahwa daun bidara arab memiliki aktivitas antioksidan paling baik dibandingkan dengan ekstrak buah dan biji dengan nilai IC50 sebesar 127,87 ppm (Kusriani, 2015).

Ekstrak daun bidara dengan konsentrasi 0%, 10%, 15%, dan 20% dapat mengawetkan daging ayam bagian dada pada suhu ruang selama 24 jam (Komarrudin dan Lindawati, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis melakukan penelitian tentang **“Uji Efektivitas Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Tahu”**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas pengawetan tahu dengan memanfaatkan daun bidara.
2. Untuk memperpanjang lama penyimpanan pada tahu.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi ekstrak daun bidara terhadap kualitas tahu.
2. Ada pengaruh lama penyimpanan tahu terhadap kualitas tahu.
3. Ada pengaruh interaksi antara konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan terhadap kualitas tahu

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
2. Sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir strata 1 (S1) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh konsentrasi daun bidara dan lama penyimpanan terhadap kualitas tahu.

TINJAUAN PUSTAKA

Tahu

Tahu berasal dari negara china yang bersal dari kata Tou-hu atau Tokwa. Kata Tao atau Teu yang memiliki arti kacang, sedangkan Hu atau Kwa yang artinya rusak, lumat, hancur. Kedua kata tersebut apabila digabungkan memberikan pengertian makanan yang terbuat dari kacang kedelai yang dilumatkan, dihancurkan menjadi bubur (Mustafa, 2006)

Tahu adalah gumpalan protein kedelai yang diperoleh dengan menyaring kedelai yang digiling dengan penambahan air. Kedelai mengandung protein 35% bahkan varietas unggul dapat mencapai kadar protein 40-43%. Perbandingan dengan nasi, jagung, tepung singkong, kacang hijau, daging, ikan segar, dan telur ayam. Kedelai memiliki kandungan protein yang lebih tinggi, hampir mirip dengan kandungan protein susu skim kering (Susanti, 2010).

Tahu memiliki kandungan air 86%, protein 8-12%, lemak 4-6% dan karbohidrat 1-6%. Tahu juga mengandung berbagai mineral seperti kalsium, zat besi, fosfat, kalium, natrium, serta vitamin seperti kolin, vitamin B dan vitamin E. Kandungan asam lemak jenuhnya rendah dan bebas kolesterol (Santoso, 2005).

Syarat Mutu Tahu

Syarat mutu tahu diatur dalam SNI 01-3142-1998. Syarat mutu mengenai tahu tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Tahu menurut SNI 01-3142-1998

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
Bau		Normal
Rasa		Normal
Warna		Putih normal/kuning normal
Penampakan		Normal tidak berlendir, tidak berjamur
Abu	%b/b	Maks. 1,0
Protein	%b/b	Min. 9,0
Lemak	%b/b	Min. 0,5
Serat kasar	%b/b	Maks. 0,1
BTP	%b/b	Sesuai SNI .0222-M dan Per.Men.Kes. No. 722/Men.Kes/Per/IX/8
Cemaran logam:		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30,0
Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0
Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1.0
Cemaran mikroba:		
<i>Escherichia coli</i>		Maks. 10
<i>Salmonella</i>	APM/g/25g	Negatif
ALT	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1998

Tahu diproduksi dengan memanfaatkan sifat protein yang akan menggumpal jika bereaksi dengan cuka di seluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga sebagian besar air tercampur dalam sari kedelai dan terperangkap di dalamnya. Penghilangan air yang terperangkap dari gumpalan protein dapat dilakukan dengan memberikan tekanan, gumpalan protein disebut tahu. Tahu memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Komposisi nilai gizi tahu dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Komposisi Kimia Tahu dalam 100 g

No.	Komponen	Kadar
1	Air	86 g
2	Kalori	68 kal
3	Protein	7,8 g
4	Lemak	4,6 g
5	Karbohidrat	1,6 g
6	Kalsium	124 mg
7	Fosfor	63 mg
8	Besi	0,8 mg
9	Vitamin A	0
10	Vitamin B1	0,06 mg
11	Vitamin C	0

Sumber : Tjiptaningdyah, 2010

Kerusakan Tahu

Bakteri yang tumbuh pada bahan pangan dapat menyebabkan berbagai perubahan, baik pada penampakan maupun pada komposisi dan cita rasa bahan pangan tersebut. Perubahan yang dapat dilihat dari luar misalnya perubahan warna atau pembentukan film/lendir, bau dan berbagai perubahan lainnya (Fardiaz, 2012).

Tahu merupakan bahan pangan dengan kandungan protein yang sangat tinggi dan kadar air yang terkandung mencapai 85%, sehingga tahu tidak dapat bertahan lama. Kerusakan pada tahu ditandai dengan bau asam dan permukaannya berlendir. Perendaman tahu dalam air yang diberi formalin akan membuat tahu menjadi lebih keras dan kenyal, sehingga tekturnya tidak mudah hancur dan tahan terhadap mikroorganisme, sehingga awet dan dapat bertahan hingga tujuh hari (Saptarini *et al.*, 2011).

Tahu yang dibiarkan pada udara terbuka tanpa perendaman dalam air hanya bertahan sekitar 10 jam, sedangkan tahu yang direndam setiap hari bisa bertahan 1-3 hari. Tanda-tanda yang dapat digunakan untuk mengetahui

kerusakan tahu yaitu permukaan tahu berlendir, tekstur menjadi lembek, kepadatan berkurang, warna dan penampilan tidak bagus dan berjamur pada permukaan (Prastawa *et al.*, 2010)

Tahu hanya bisa bertahan kurang lebih tiga hari tanpa menggunakan bahan pengawet meskipun disimpan pada suhu rendah, yaitu suhu maksimal 15°C. Komposisi tahu yang banyak mengandung protein dan air menyebabkan tahu menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan mikroba sehingga tahu cepat rusak (Sarwono dan Saragih, 2013).

Kerusakan mikrobiologis tahu tergantung pada beberapa faktor, antara lain adanya bakteri tahan panas seperti kelompok pembentuk spora dan termodurik, adanya bakteri pencemar yang mencemari tahu selama proses pembuatan hingga tahu siap dikonsumsi, suhu penyimpanan dan adanya enzim tahan panas yang dihasilkan oleh kelompok tahu. bakteri tertentu (Shurfleff dan Ayogi, 2000).

Tanaman Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.)

Ziziphus spina-christi L. adalah pohon tropis asli Sudan yang biasa disebut “*Sidr*”, “*Nebeq*”, “*Nabg*” di Arab Saudi. Tanaman ini banyak ditanam di Afrika Timur, 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 pohon bisa mencapai 20 m dengan diameter 60 cm. Tumbuhan ini sering disebutkan dalam Al-Qur'an dan hadits, karena tumbuhan ini digunakan sebagai alat ruqyah dan untuk memandikan jenazah (Orwa *et al.*, 2009).

Tanaman bidara merupakan pohon yang banyak tumbuh di India. Tanaman bidara di Indonesia ini banyak dibudidayakan di pulau Madura, Maluku, Bali hingga Jawa. Bidara di pulau Jawa dapat tumbuh pada ketinggian kurang

lebih 500 meter di atas permukaan laut (Mansyur, 2001). Di Indonesia, tanaman bidara banyak ditemukan tumbuh di daerah Sumbawa. Tanaman bidara dapat tumbuh dalam berbagai kondisi. Namun tanaman bidara dapat tumbuh dengan cepat pada suhu panas dengan curah hujan berkisar 125 mm dengan suhu minimum 7-13°C dan maksimum 37-48°C (Dahiru, 2010).



Gambar 1. Daun Bidara

Menurut Tjitrosoepomo (2010), klasifikasi atau kedudukan tanaman bidara dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut :

Klasifikasi Tanaman Bidara :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Famili : Rhamnaceae

Genus : Ziziphusa

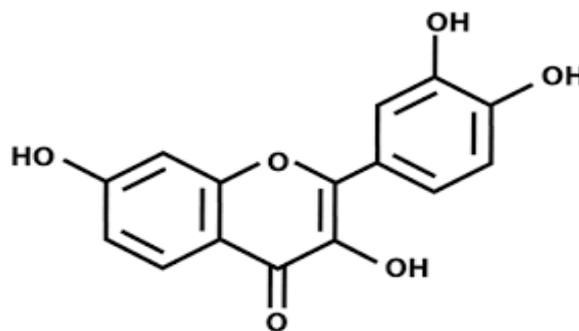
Spesies : *Ziziphus spina-christi* L

Kandungan Tanaman Bidara

Tanaman bidara memiliki tiga kandungan kimia yaitu polifenol, saponin dan tanin. Senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman bidara yang digunakan sebagai pengobatan antara lain alkaloid, fenol, flavonoid, dan terpenoid. Tanaman bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) memiliki banyak manfaat karena mengandung fenolat dan flavonoid. Senyawa fenol adalah senyawa yang memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil, senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri yang sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksil (Ajeng, 2017).

a. Flavonoid (polifenol)

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam. Gugus flavonoid dapat digambarkan sebagai rangkaian senyawa C₆-C₃-C₆, yang berarti kerangka karbonnya terdiri dari dua gugus C₆ (cincin benzena tersubstitusi), dihubungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Robinson, 1995).



Gambar 2. Kerangka Dasar Flavonoid

Flavonoid pada tumbuhan berfungsi untuk mengatur proses fotosintesis, zat mikroba, antivirus, dan anti insektisida. Flavonoid diproduksi oleh jaringan tanaman sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi untuk menghambat jamur yang menyerangnya. Pereaksi yang biasa

digunakan untuk flavonoid adalah HCl pekat yang akan mengubah warna sampel menjadi merah atau jingga jika sampel mengandung flavonoid. (Kristanti, dkk., 2008).

b. Saponin

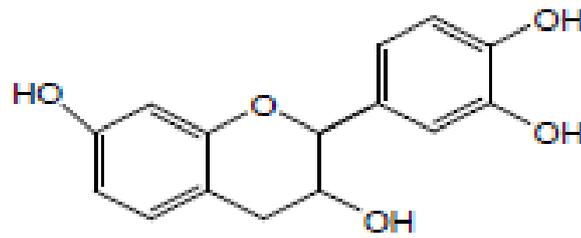
Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun, karena sifatnya sama seperti sabun. Sampel yang mengandung saponin akan menghasilkan busa yang bertahan selama 10 menit apabila direaksikan dengan asam klorida 1 M. Dua jenis saponin yang dikenal yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid. Agliko disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam asam atau menggunakan enzim (Robinson, 1995).



Gambar 3. Struktur Kimia Saponin

c. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada tumbuhan (Hidayah, 2016). Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang memiliki beberapa manfaat.



Gambar 4. Struktur Tanin

Tanaman bidara bisa berguna sebagai antiinflamasi (meredakan peradangan dan nyeri), antimikroba (sebagai antibiotik), mencegah penyakit tumor, mencegah jamur dan menegah penuaan (Prior, 2003).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Akhtar *et al.* (2016). menyatakan bahwa metanol dan ekstrak etanol daun bidara memiliki aktivitas antioksidan. Ekstrak metanol daun bidara memiliki aktivitas antibakteri anti tumor dan anti kanker

Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya dalam dua cairan tidak larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut berdasarkan kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan pelarut organik lainnya. Bahan yang akan diekstraksi biasanya berupa bahan kering yang dihancurkan, biasanya berupa serbuk atau simplisia (Sembiring, 2007).

Maserasi adalah metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut diam atau dengan pengadukan beberapa kali pada suhu kamar. Cara ini dapat dilakukan dengan merendam bahan dengan sesekali diaduk. Pada umumnya perendaman dilakukan selama 24 jam, kemudian pelarut diganti dengan pelarut yang baru. Kelebihan metode ini adalah efektif untuk senyawa yang tidak tahan panas

(terdegradasi karena panas), peralatan yang digunakan relatif sederhana, murah, dan mudah diperoleh. Namun metode ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu waktu ekstraksi yang lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan kemungkinan senyawa tertentu tidak dapat diekstraksi karena kelarutannya yang rendah pada suhu kamar (Sarker *et al.*, 2006).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada bulan Oktober 2021- November 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bidara, tahu putih, media nutrien agar, akuades, biuret, K_2SO_4 , $CuSO_4$, $NaOH$, H_3BO_3 , HCl dan heksan.

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, desikator, baskom, pisau, gelas ukur, aluminium foil, plastik wrap, oven, tanur, saringan, pipet tetes, pipet ukur, blender, pisau dapur, erlenmeyer, kertas saring, corong, alu, mortal, rak tabung, gelas kimia, spreader, cawan petri, soxhlet, labu kjeldahl, tabung reaksi, tisu, korek api dan bunsen.

Metode Penelitian

Metode Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 yaitu :

Faktor I : Konsentrasi Daun Bidara (D) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$D_1 = 0\%$$

$$D_3 = 4\%$$

$$D_2 = 2\%$$

$$D_4 = 6\%$$

Faktor II : Lama Penyimpanan (L) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$L_1 = 1 \text{ Hari}$$

$$L_3 = 3 \text{ Hari}$$

$$L_2 = 2 \text{ Hari}$$

$$L_4 = 4 \text{ Hari}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut :

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

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

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

Model Rancangan Percobaan

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

Dimana :

$$ijk = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

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

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari faktor D pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor L pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi faktor D pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j.

E_{ijk} : Efek galat dari faktor D pada taraf ke-i dan faktor L pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Simplisa Daun Bidara

1. Sebanyak 200 g daun bidara dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran.
2. Daun bidara ditempatkan pada nampan untuk ditiriskan dan diangin-anginkan.
3. Setelah kering daun bidara disusun di atas loyang yang sudah dilapisi aluminium foil.
4. Daun bidara dikeringkan selama 25 jam di dalam oven dengan suhu 60°C.
5. Daun bidara diblender.
6. Daun bidara diayak dengan ayakan 40 mesh.
7. Simplisia digunakan untuk pembuatan ekstrak.

Pembuatan Ekstrak Daun Bidara

1. Simplisa daun bidara ditambahkan dengan akuades sesuai dengan konsentrasi perlakuan.
2. Simplisia yang sudah ditambahkan dengan akuades dibiarkan selama 24 jam.
3. Kemudian ekstrak disaring menggunakan kertas saring.
4. Ekstrak daun bidara

Pengaplikasian Ekstrak Daun Bidara Terhadap Tahu

1. Tahu putih sebanyak 50 g disiapkan yang akan digunakan.
2. Tahu putih direndam dalam 100 ml larutan ekstraksi daun bidara pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun bidara sesuai perlakuan selama 15 menit, lalu tiriskan
3. Lalu tahu ditempatkan di toples tertutup.

4. Simpan di suhu ruang sesuai perlakuan.
5. Pengamatan dilakukan setiap hari.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang digunakan meliputi uji kadar abu, uji kadar protein, uji kadar lemak, uji total bakteri, uji organoleptik (warna dan tekstur).

Uji Kadar Abu (AOAC, 2019)

Kadar abu dianalisis menggunakan metode gravimetri. Cawan porselen kosong dan tutup porselen kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 105⁰C selama 15 menit dan disimpan dalam desikator. Cawan porselen kering ditimbang dan beratnya dicatat sebelum digunakan. Sampel sebanyak 3,0-5,0 g ditimbang dalam cawan porselen dan dimasukkan ke dalam tanur listrik pada suhu 550⁰C sampai pengabuan sempurna. Setelah pengabuan selesai, cawan sampel disimpan dalam desikator, kemudian ditimbang. Penimbangan dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat yang konstan.

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{A - B}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan dan sampel akhir (g)

B = Berat cawan (g)

C = Berat sampel awal (g)

Uji Kadar Protein (AOAC, 2019)

Metode penentuan kadar protein dengan metode Kjeldahl biasa digunakan untuk menentukan kadar protein dalam bahan pangan. Sampel yang telah dihaluskan sebanyak 1 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.

Ditimbang 7 g K₂SO₄ dan 0,8 g CuSO₄. Penambahan 7 g K₂SO₄ dan 0,8 g CuSO₄ ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Penambahan 12 ml larutan H₂SO₄ dilakukan dalam lemari asam. Proses destruksi dilakukan dalam ruang asam dengan cara memanaskan sampel dalam labu Kjeldahl menggunakan kompor listrik hingga berubah warna menjadi hijau toska. Dinginkan labu Kjeldahl dengan cara didiamkan selama 20 menit. Penambahan 25 ml akuades ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Penambahan 50 ml NaOH 40% dan beberapa butir batu didih ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Penambahan 30 ml H₃BO₃ ke dalam erlenmeyer dengan menambahkan 3 tetes indikator BCG-MR untuk menangkap destilat hasil destilasi. Perangkaian alat destilasi. Destilat yang diperoleh dari destilasi dititrasi menggunakan larutan standar HCl 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi merah muda. Lakukan prosedur yang sama untuk menghitung blanko (sampel diganti dengan akuades).

Perhitungan:

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%}{\text{berat sampel (g)} \times 1000}$$

$$\% \text{ Protein kasar} = \% N \times \text{faktor konversi protein}$$

Uji Kadar Lemak (AOAC, 2019)

Sampel sebanyak ± 5 g dihaluskan kemudian ditimbang (W1) dan dibungkus menggunakan kertas saring berbentuk selongsong. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam soxhlet yang kemudian ditambahkan pelarut heksana. Ekstraksi dilakukan selama ± 6 jam sampai pelarut jatuh ke dalam labu lemak bening. Hasil ekstraksi dari labu lemak dipisahkan antara heksan dan lemak yang diekstraksi menggunakan *rotary evaporator* (rpm 50, suhu 69°C). Lemak yang

telah dipisahkan dengan heksana kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (W3). Panaskan kembali dalam oven selama 1 jam.

Perhitungan :

$$\% \text{ Lemak} = \frac{w3 - w2}{w1} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Bobot sampel (g)

W2 = Bobot labu lemak kosong (g)

W3 = Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

Uji Total Bakteri (Fardiaz, 1992)

Bahan diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang ditambahkan kemudian ditambahkan akuades sebanyak 9 ml dan diaduk hingga merata. Hasil pengenceran ini diambil dengan pipet volume 1 ml kemudian ditambahkan akuades sebanyak 9 ml. Pengenceran ini dilakukan hingga 10^4 . Dari hasil pengenceran tabung reaksi terakhir diambil 1 ml dan ditebarkan di atas media agar Nutrien Agar (NA) yang telah disiapkan pada cawan petridisk, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 32°C dengan posisi terbalik. Jumlah koloni yang ada dihitung dengan penghitung koloni.

$$\text{Total Koloni} = \text{Jumlah Koloni} \times \frac{1}{\text{FP}}$$

Keterangan :

FP = Faktor Pengencer

Uji Organoleptik Warna

Uji organoleptik warna dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh 10 orang panelis. Parameter yang diamati adalah skala hedonik untuk warna dari tahu yang diamati.

Tabel 3. Uji Organoleptik Terhadap Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Agak Suka	2
Tidak Suka	1

Sumber : Soekarto, 1982

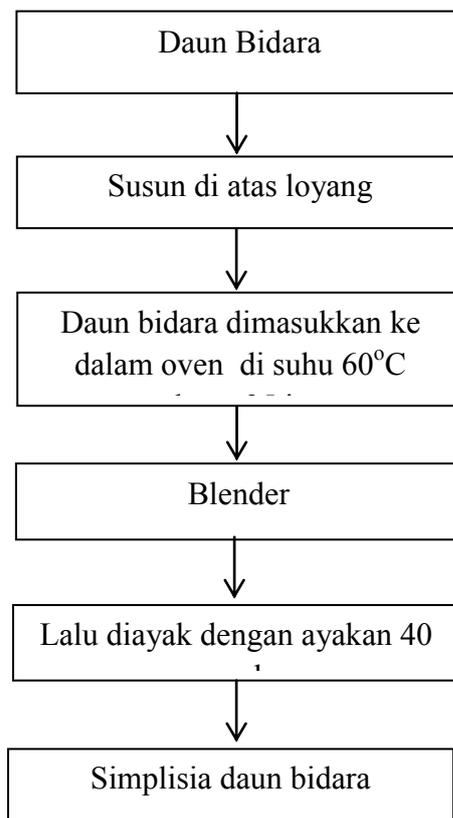
Uji Organoleptik Tekstur

Uji organoleptik tekstur dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh 10 orang panelis. Parameter diamati adalah skala hedonik untuk tekstur dari tahu yang diamati.

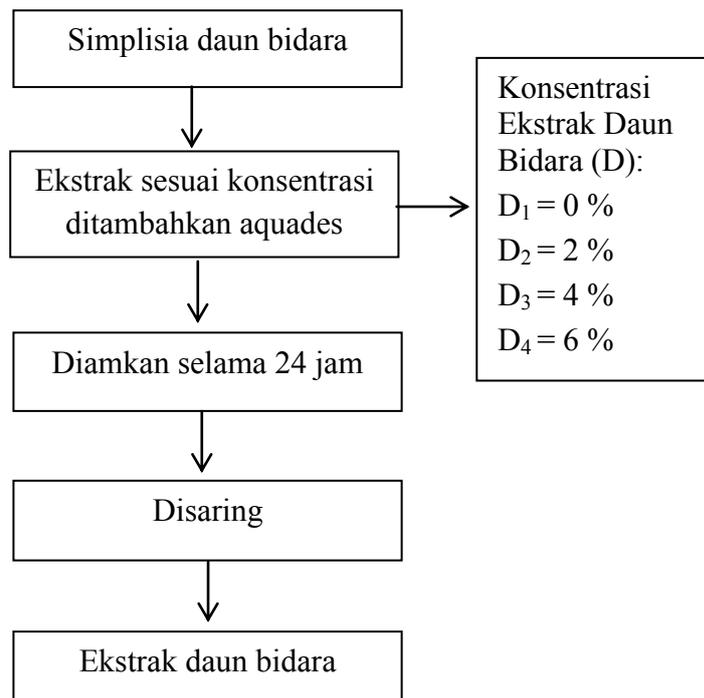
Tabel 4. Uji Organoleptik Terhadap Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Agak Suka	2
Tidak Suka	1

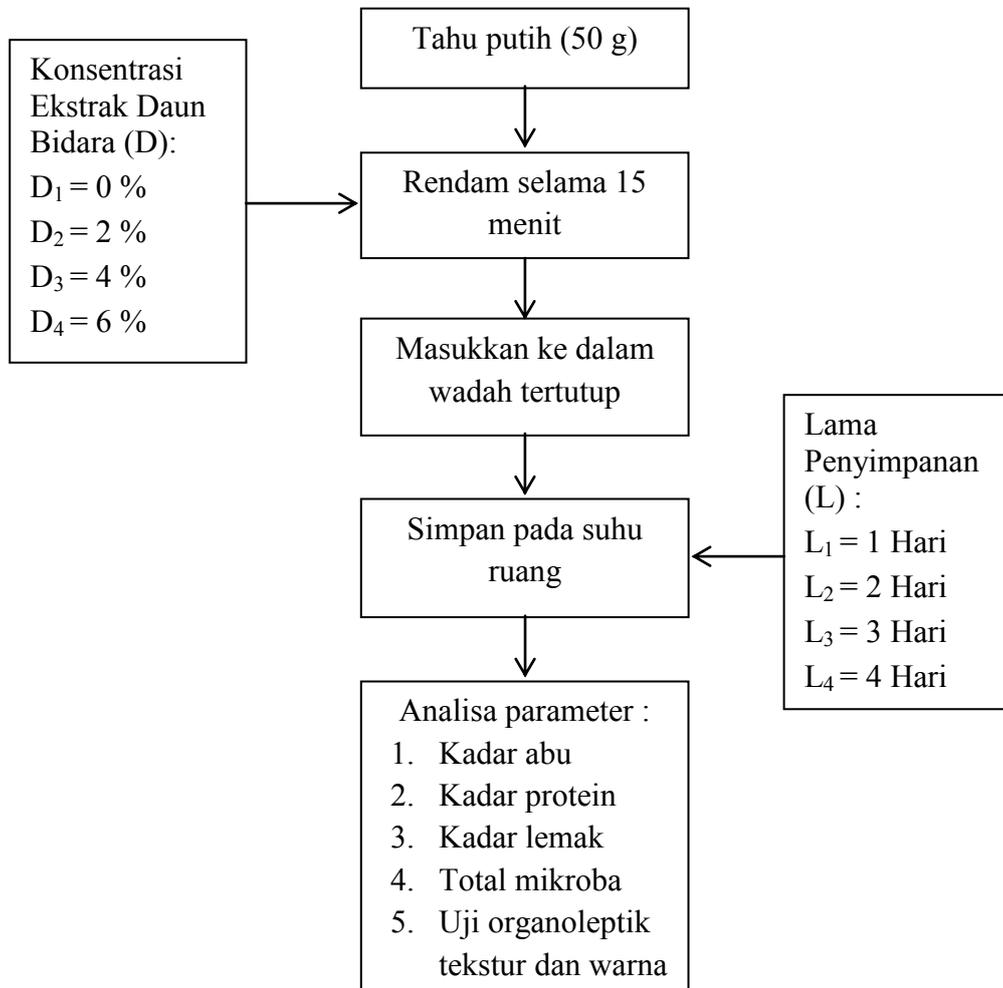
Sumber : Soekarto, 1982



Gambar 5. Pembuatan Simplisia Daun Bidara



Gambar 6. Pembuatan Ekstrak Daun Bidara



Gambar 7. Proses Pengawetan Tahu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun bidara berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh penambahan ekstrak daun bidara terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Bidara Terhadap Parameter yang Diamati

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Total Mikroba (CFU/g)	Organoleptik	
					Warna	Tekstur
D ₁ = 0 %	0,253	1,771	0,585	5,087	3,138	3,013
D ₂ = 2 %	0,287	1,726	0,577	4,889	2,538	2,975
D ₃ = 4 %	0,344	1,688	0,541	4,776	2,138	2,838
D ₄ = 6 %	0,381	1,612	0,510	4,682	1,775	2,725

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun bidara maka kadar abu akan meningkat, sedangkan kadar protein, kadar lemak, total mikroba, warna dan tekstur akan menurun.

Tabel 6. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Parameter yang Diamati

Lama Penyimpanan (L)	Kadar Abu (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Total Mikroba (CFU/g)	Organoleptik	
					Warna	Tekstur
L ₁ = 1 Hari	0,261	1,685	0,576	4,376	2,750	3,613
L ₂ = 2 Hari	0,315	1,751	0,556	4,585	2,500	3,050
L ₃ = 3 Hari	0,325	1,715	0,546	4,876	2,350	2,463
L ₄ = 4 Hari	0,364	1,646	0,534	5,597	1,988	2,375

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar abu, total mikroba akan meningkat, sedangkan kadar lemak, kadar protein, warna dan tekstur akan menurun.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Abu

Pengaruh Konsentrasi Daun Bidara Terhadap Kadar Abu

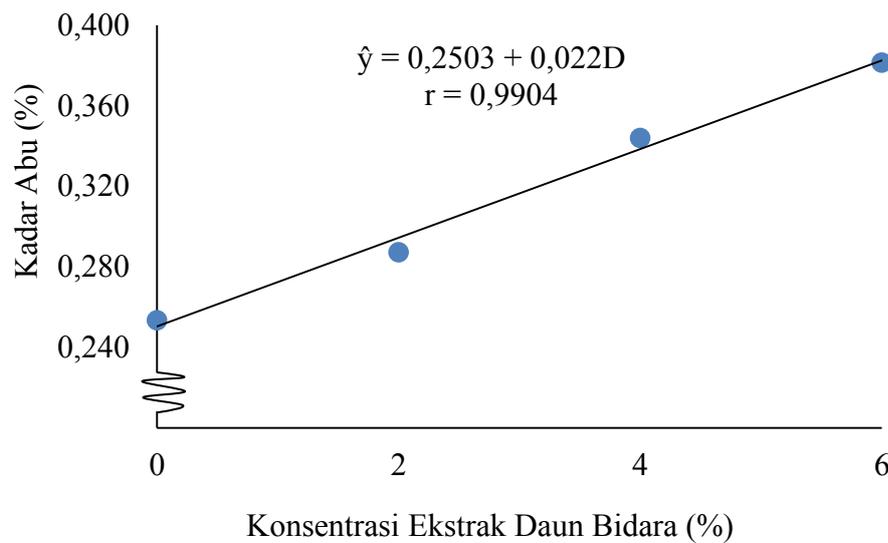
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Abu

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ = 0 %	0,253	-	-	-	d	D
D ₂ = 2 %	0,287	2	0,044	0,061	c	C
D ₃ = 4 %	0,344	3	0,047	0,064	b	B
D ₄ = 6 %	0,381	4	0,048	0,066	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa D₁ berbeda sangat nyata dengan D₂, D₃, D₄. D₂ berbeda sangat nyata dengan D₃ dan D₄. D₃ berbeda sangat nyata dengan D₄. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan D₄ = 0,381% dan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan D₁ = 0,253% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun bidara maka jumlah kadar abu semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kadar abu total pada daun bidara yang lebih tinggi dibandingkan tahu, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun bidara maka semakin tinggi kadar abu. menurut Noviyanti (2019), kadar abu total daun bidara yang diperoleh dari hasil penelitian adalah kadar abu total 5,06%. Hal ini sesuai penelitian Nurazizah *et al.* (2020) menyatakan bahwa berdasarkan hasil percobaan terhadap simplisia daun bidara, diperoleh rata-rata kadar abu total yaitu 9,79%. Hasil menunjukkan kadar abu tetap sesuai syarat mutu tahu <1,0% walaupun mengalami peningkatan pada kadar abu. Badan Standarisasi Nasional (1998) menyatakan bahwa jumlah maksimal kadar abu pada tahu yaitu 1,0%.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu

Pada daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap

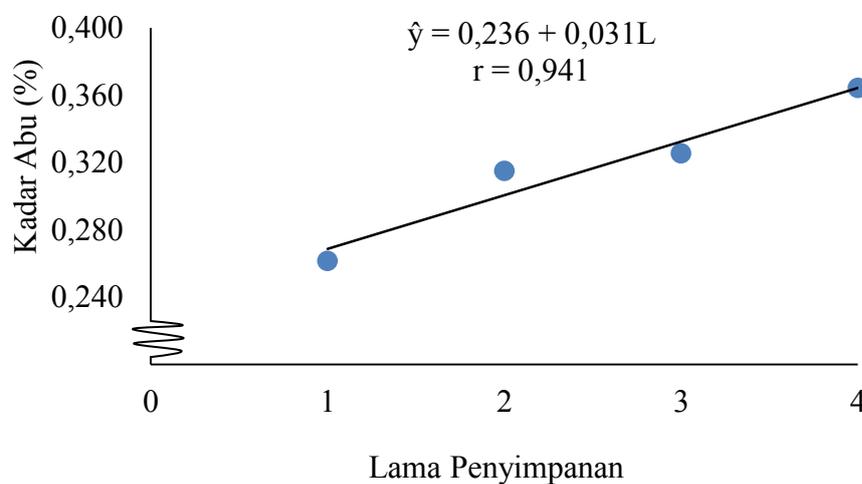
kadar abu. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu

Lama Penyimpanan (L)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 1 Hari	0,261	1	-	-	d	D
L ₂ = 2 Hari	0,315	2	0,044	0,061	b	B
L ₃ = 3 Hari	0,325	3	0,047	0,064	a	A
L ₄ = 4 Hari	0,364	4	0,048	0,066	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda tidak nyata dengan L₄. Kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan L₄ = 0,364% dan kadar abu terendah terdapat pada perlakuan L₁ = 0,261% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka jumlah kadar abu semakin meningkat. Menurut Herianto *et al.* (2018) hal ini dikarenakan selama proses penyimpanan akan terjadi penurunan kandungan air

yang mengakibatkan nilai berat kering lebih besar. Semakin rendah kandungan air maka semakin besar nilai berat keringnya, sehingga semakin besar kadar abunya. Berat kering akan mempengaruhi nilai kadar abu. Selama proses penyimpanan, kadar abu tidak menunjukkan penurunan yang signifikan jika dihitung dalam berat basah. Hal ini karena mineral tidak dapat dimanfaatkan dalam proses respirasi.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Abu

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar abu, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Protein

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein

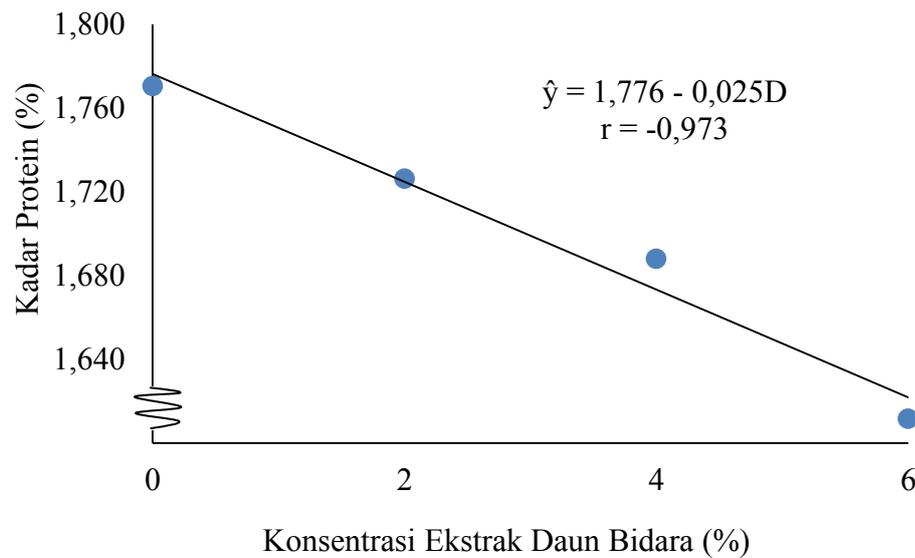
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ = 0 %	1,771	-	-	-	a	A
D ₂ = 2 %	1,726	2	0,054	0,074	b	B
D ₃ = 4 %	1,688	4	0,057	0,078	c	C
D ₄ = 6 %	1,612	6	0,058	0,080	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa D_1 berbeda sangat nyata dengan D_2 , D_3 dan D_4 . D_2 berbeda sangat nyata dengan D_3 dan D_4 . D_3 berbeda sangat nyata dengan D_4 . Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan $D_1 = 1,771\%$ dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan $D_4 = 1,612\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Protein

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun bidara maka kadar protein akan semakin menurun. menurut Rais (2017) hal ini terjadi karena pada umumnya, protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dan zat kimia, sehingga mudah mengalami perubahan bentuk. Perubahan atau modifikasi pada struktur molekul protein disebut denaturasi. Protein yang mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologi protein dan berkurangnya kelarutan protein, sehingga protein mudah mengendap.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

Pada daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap

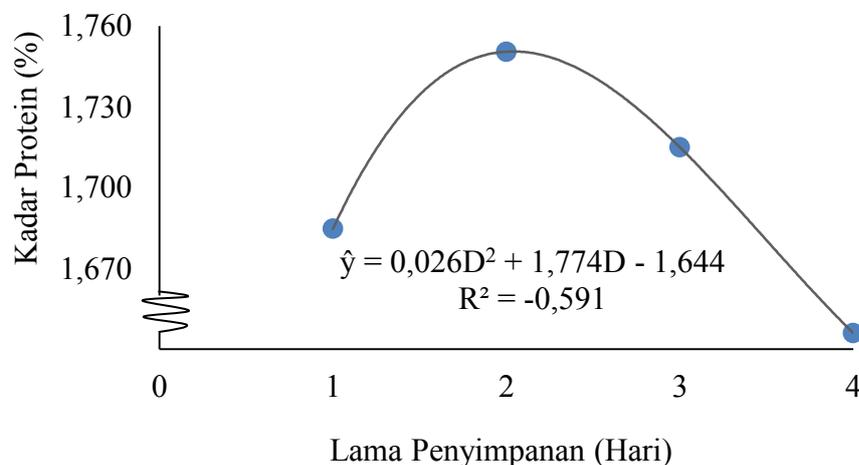
kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

Lama Penyimpanan (L)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 1 Hari	1,685	1	-	-	b	B
L ₂ = 2 Hari	1,751	2	0,054	0,074	a	A
L ₃ = 3 Hari	1,715	3	0,057	0,078	c	C
L ₄ = 4 Hari	1,646	4	0,058	0,080	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan L₂ = 1,751% dan kadar protein terendah terdapat pada perlakuan L₄ = 1,646% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 11. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka kadar protein semakin menurun. Kandungan protein tertinggi diperoleh pada penyimpanan 2 hari yaitu 1,751% dan kandungan protein terendah pada penyimpanan 4 hari yaitu 1,646%. Menurut Amalia (2019) terjadinya penurunan

protein diduga adanya peningkatan jumlah mikroorganisme selama penyimpanan sehingga menyebabkan terjadinya degradasi protein. Selain itu, perubahan kandungan protein tahu selama penyimpanan juga dapat disebabkan oleh sebagian protein tahu terlarut dalam air. Menurut Muchtar *et al.* (2020) selama penyimpanan, tahu mengeluarkan air sisa rendaman ekstrak. Perlakuan perendaman ini menyebabkan kandungan protein tahu larut dalam air rendaman, sehingga menyebabkan kandungan protein tahu menjadi berkurang. Kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan 2 hari, Hal ini sesuai pernyataan Supriatna (2020) umur simpan 2 hari menghasilkan tahu dengan kandungan protein tertinggi dibandingkan umur simpan 1 hari, 3 hari dan 4 hari. Diperkirakan umur simpan 2 hari merupakan masa pertumbuhan lambat dimana populasi bakteri asam laktat mencapai angka tertinggi dan paling optimal menghasilkan metabolit sekunder seperti asam laktat.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

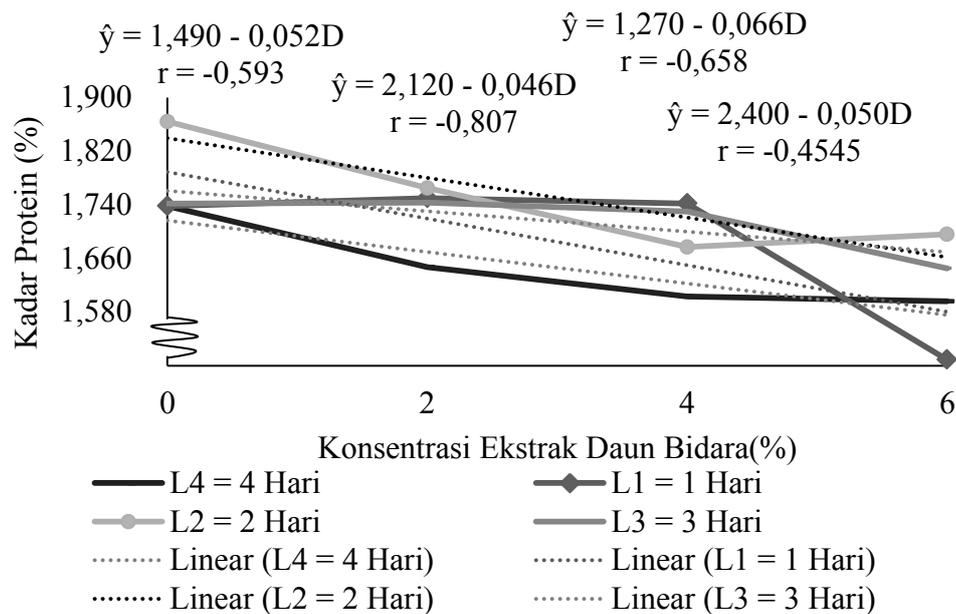
Pada daftar analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Hasil uji LSR pengaruh interaksi konsentrasi daun bidara dan lama penyimpanan terhadap kadar protein terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Interaksi Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan

Perlakuan	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ L ₁	1,738	-	-	-	a	A
D ₁ L ₂	1,864	2	0,108	0,148	b	B
D ₁ L ₃	1,742	3	0,113	0,156	d	D
D ₁ L ₄	1,738	4	0,116	0,160	c	C
D ₂ L ₁	1,750	5	0,118	0,163	e	E
D ₂ L ₂	1,765	6	0,120	0,165	ef	EF
D ₂ L ₃	1,743	7	0,121	0,168	g	G
D ₂ L ₄	1,647	8	0,122	0,169	hi	HI
D ₃ L ₁	1,742	9	0,122	0,171	j	J
D ₃ L ₂	1,677	10	0,123	0,172	klm	KLM
D ₃ L ₃	1,730	11	0,123	0,173	kl	KL
D ₃ L ₄	1,603	12	0,123	0,174	mn	MN
D ₄ L ₁	1,509	13	0,123	0,174	no	NO
D ₄ L ₂	1,696	14	0,124	0,175	lmn	LMN
D ₄ L ₃	1,645	15	0,124	0,176	op	OP
D ₄ L ₄	1,596	16	0,124	0,176	q	Q

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$ menurut uji LSR

Nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak daun bidara 0% dan lama penyimpanan 2 hari yaitu 1,864% dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi ekstrak daun bidara 6% dan lama penyimpanan 4 hari yaitu 1,596%. Hubungan interaksi terhadap konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

Pada Gambar 12 hubungan interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan terhadap kadar protein mengalami penurunan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya penambahan ekstrak daun bidara dan juga lama penyimpanan pada suhu ruang yang bisa mencapai 31°C . menurut Amir (2014) protein sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh fisik dan zat kimia, sehingga mengalami perubahan bentuk. Perubahan atau modifikasi pada struktur molekul protein disebut denaturasi. Protein yang mengalami denaturasi akan menurunkan aktivitas biologis dan berkurang kelarutannya sehingga mudah mengendap. Beberapa faktor penyebab denaturasi protein adalah suhu pada lingkungan dan adanya campuran senyawa kimia.

Kadar Lemak

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak

Pada daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata

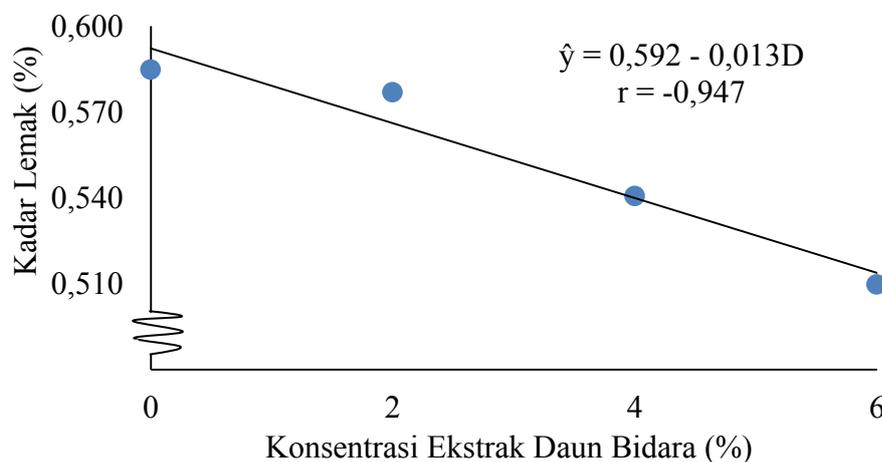
($p < 0,01$) terhadap kadar lemak. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ = 0 %	0,585	-	-	-	a	A
D ₂ = 2 %	0,577	2	0,031	0,042	b	B
D ₃ = 4 %	0,541	4	0,032	0,044	c	C
D ₄ = 6 %	0,510	6	0,033	0,045	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa D₁ berbeda sangat nyata dengan D₂, D₃ dan D₄. D₂ berbeda sangat nyata dengan D₃ dan D₄. D₃ berbeda sangat nyata dengan D₄. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D₁ = 0,585% dan kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan D₄ = 0,510% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Kadar Lemak

Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun bidara maka kadar lemak semakin menurun. Hal ini terjadi karena adanya kandungan saponin, flavonoid dan tanin pada daun bidara, menurut Fenita, dkk

(2009), zat-zat aktif seperti saponin, vitamin C, flavonoid, dan tanin juga mampu menurunkan akumulasi lemak. Pada penelitian, penetapan kadar lemak dilakukan dengan metode soxhlet menggunakan pelarut heksana, menurut Zulnely (2015) lemak adalah senyawa organik non-polar, untuk melarutkannya hanya dapat digunakan pelarut bersifat non-polar atau yang mempunyai kepolaran serupa. Pemilihan pelarut organik guna ekstraksi lemak juga harus bersifat non-polar seperti benzena dan heksana.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak

Pada daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar lemak, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Lemak

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar lemak, sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Total Mikroba

Pengaruh Kosentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba

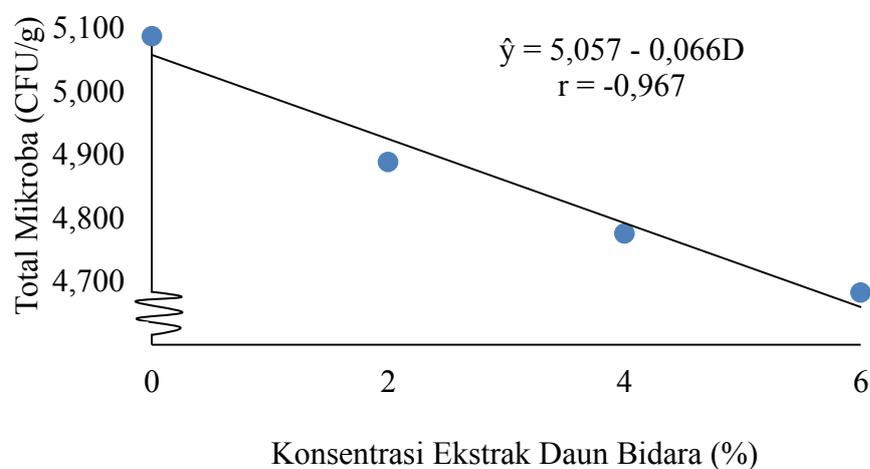
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p<0,01$) terhadap total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Rataan (CFU/g)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ = 0 %	5,087	-	-	-	a	A
D ₂ = 2 %	4,889	2	0,172	0,237	b	B
D ₃ = 4 %	4,776	4	0,181	0,249	c	C
D ₄ = 6 %	4,682	6	0,185	0,255	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 13 dapat dilihat bahwa D₁ berbeda sangat nyata dengan D₂, D₃ dan D₄. D₂ berbeda sangat nyata dengan D₃ dan D₄. D₃ berbeda sangat nyata dengan D₄. Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan D₁ = 5,087 CFU/g dan total mikroba terendah terdapat pada perlakuan D₄ = 4,682 CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Total Mikroba

Pada Gambar 14 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun bidara maka total mikroba akan semakin menurun. Penurunan total mikroba dapat disebabkan karena daun bidara mengandung metabolit sekunder seperti tanin, saponin dan flavonoid yang bersifat antimikroba. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muharrami *et al.* (2019) bahwa hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun

bidara menunjukkan bahwa daun bidara mengandung metabolit sekunder seperti tanin, steroid, saponin dan flavonoid. Diketahui juga bahwa metabolit sekunder ini memiliki sifat antioksidan dan antimikroba. Saponin dapat berperan sebagai antimikroba karena dapat membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen. Tujuannya untuk membunuh sel mikroba dengan mengganggu permeabilitas dinding sel mikroba. Marfu'ah *et al.* (2019) menyatakan bahwa mekanisme flavonoid bekerja sebagai antimikroba adalah dengan menghambat sintesis asam nukleat sehingga menghalangi pertumbuhan sel mikroba dan berakhir dengan matinya mikroba tersebut. Tanin bekerja sebagai antimikroba dengan cara bereaksi pada membran sel dengan menonaktifkan enzim atau menghambat sintesis enzim, sehingga dapat menyebabkan hilangnya viabilitas dan menyebabkan lisisnya sel mikroba.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba

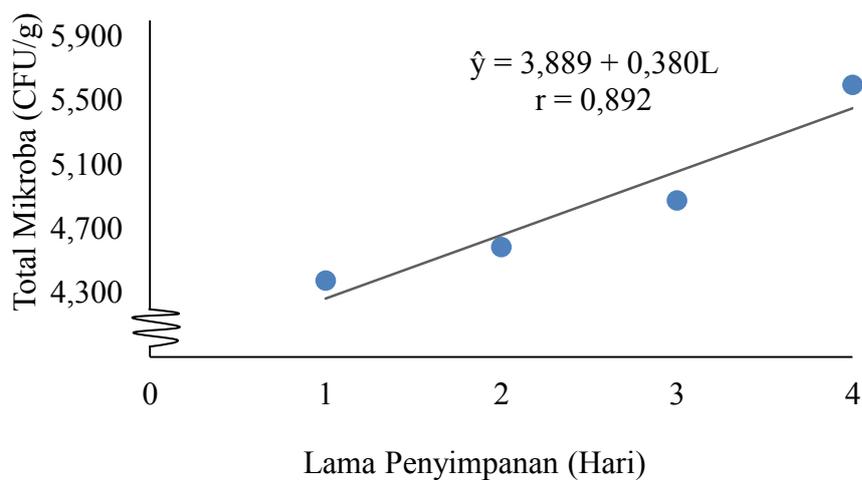
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total mikroba. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba

Lama Penyimpanan (L)	Rataan (CFU/g)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 1 Hari	4,376	1	-	-	d	D
L ₂ = 2 Hari	4,585	2	0,172	0,237	c	C
L ₃ = 3 Hari	4,876	3	0,181	0,249	b	B
L ₄ = 4 Hari	5,597	4	0,185	0,255	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 14 dapat dilihat bahwa L_1 berbeda sangat nyata dengan L_2 , L_3 dan L_4 . L_2 berbeda sangat nyata dengan L_3 dan L_4 . L_3 berbeda sangat nyata dengan L_4 . Total mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan $L_4 = 5,597$ CFU/g dan total mikroba terendah terdapat pada perlakuan $L_1 = 4,376$ CFU/g untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba

Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka total mikroba akan semakin meningkat. Perkembangbiakan mikroba terjadi dalam beberapa fase yang terjadi karena pengaruh bahan pangan. Fase tersebut umumnya terjadi dalam beberapa periode, diantaranya periode adaptasi dimana mikroba menyesuaikan dengan bahan pangan, kemudian periode pertumbuhan dimana mikroba berkembangbiak dengan sangat cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitrianto (2015) bahwa perkembangbiakan mikroba pada bahan pangan berlangsung dalam beberapa fase yang terjadi karena pengaruh kondisi bahan pangan tersebut. Fase ini umumnya terjadi dari beberapa periode yaitu masa adaptasi (*lag phase*) dimana mikroba mencoba beradaptasi dengan makanan dan akan ada mikroba yang tidak sesuai hingga tidak dapat bertahan hidup,

mikroba yang bertahan hidup akan melalui periode berikutnya, periode pertumbuhan (*logarithmic growth phase*) yaitu dimana mikroba berkembang biak dengan sangat cepat secara eksponensial karena kondisi substrat yang sesuai untuk perkembangbiakan mikroba yang telah lolos seleksi pada tahap pertama. Selain itu, meningkatnya total mikroba juga dikarenakan air yang terdapat pada wadah tahu tidak diganti. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprapti (2005) bahwa terjadinya kenaikan jumlah mikroba selama penyimpanan disebabkan karena air perendam tidak diganti, sehingga mikroba yang ada dalam air perendam dapat berkembang biak dengan baik.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Total Mikroba

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap total mikroba sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Uji Organoleptik Warna

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Uji Organoleptik Warna

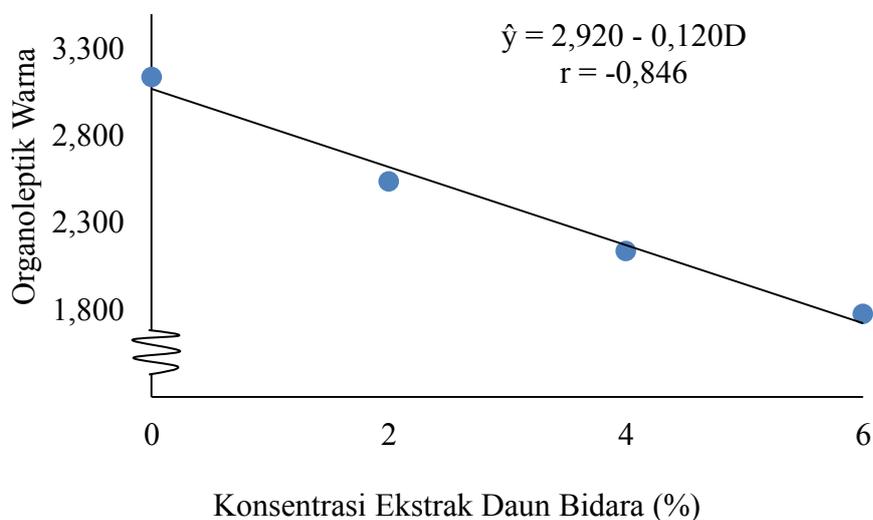
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa penambahan konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Uji Organoleptik Warna

Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara (D)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
D ₁ = 0 %	3,138	-	-	-	a	A
D ₂ = 2 %	2,538	2	0,206	0,284	b	B
D ₃ = 4 %	2,138	4	0,217	0,298	c	C
D ₄ = 6 %	1,775	6	0,222	0,306	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 15 dapat dilihat bahwa D₁ berbeda sangat nyata dengan D₂, D₃ dan D₄. D₂ berbeda sangat nyata dengan D₃ dan D₄. D₃ berbeda sangat nyata dengan D₄. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D₁ = 3,138% nilai terendah terdapat pada perlakuan D₄ = 1,775% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara

Pada Gambar 16 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun bidara maka nilai organoleptik warna semakin rendah. Hal ini dikarenakan pada saat perendaman tahu dengan ekstrak daun bidara, tahu yang berwarna putih menyerap warna dari ekstrak daun bidara yang berwarna hijau sehingga warna

pada tahu tidak seputih sebelum direndam dengan ekstrak daun bidara. Dewi (2021) menyatakan bahwa daun pada tanaman bidara berbentuk bundar atau bulat telur oval, memiliki tulang daun 3, berwarna hijau muda dan hijau tua, tepi daun tumpul atau membulat dari bawah daun berwarna putih.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Warna

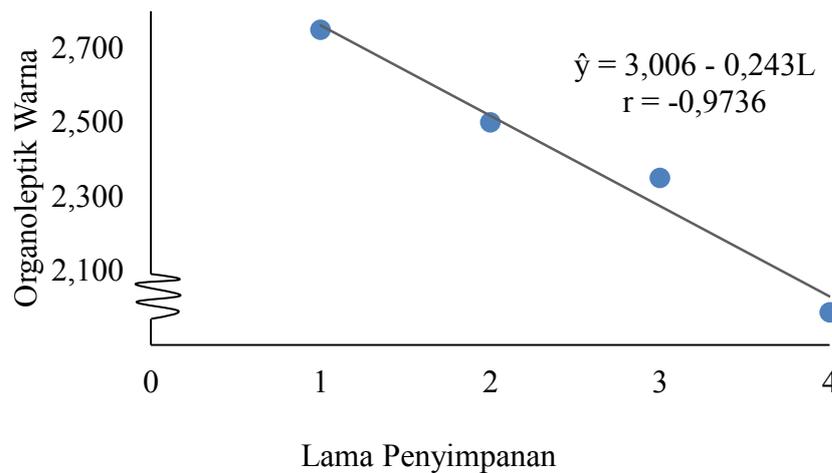
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Warna

Lama Penyimpanan (L)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 1 Hari	2,750	1	-	-	a	A
L ₂ = 2 Hari	2,500	2	0,206	0,284	b	B
L ₃ = 3 Hari	2,350	3	0,217	0,298	c	C
L ₄ = 4 Hari	1,988	4	0,222	0,306	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 16 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ = 2,750 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ = 1,988 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai organoleptik warna akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan semakin lama penyimpanan tahu maka warna tahu yang awalnya putih menjadi kuning, hal ini kemungkinan disebabkan total mikroba yang bertambah jumlahnya pada hari keempat, sehingga warna tahu menurun menjadi kuning. Trisnawati (2018) menyatakan bahwa semakin lama penyimpanan nilai warna tahu cenderung tidak disukai oleh panelis. Hal ini berkaitan dengan total bakteri yang ada pada tahu putih yang jumlahnya bertambah sehingga menyebabkan warna pada tahu putih menjadi kuning.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Warna

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik warna sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Uji Organoleptik Tekstur

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

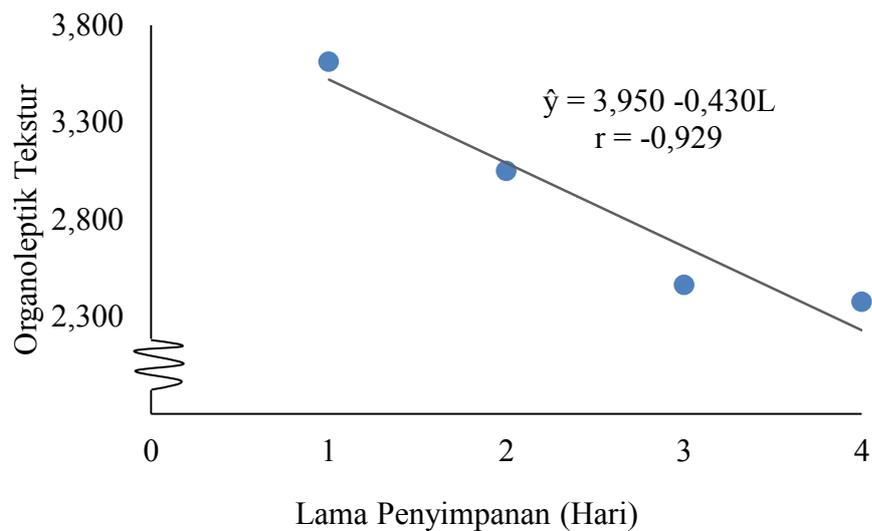
Pada daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut sudah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Beda Rata-Rata Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Lama Penyimpanan (L)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0,05	0,01	0,05	0,01
L ₁ = 1 Hari	3,613	1	-	-	a	A
L ₂ = 2 Hari	3,050	2	0,243	0,335	b	B
L ₃ = 3 Hari	2,463	3	0,255	0,352	c	C
L ₄ = 4 Hari	2,375	4	0,262	0,360	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$

Pada Tabel 17 dapat dilihat bahwa L₁ berbeda sangat nyata dengan L₂, L₃ dan L₄. L₂ berbeda sangat nyata dengan L₃ dan L₄. L₃ berbeda sangat nyata dengan L₄. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan L₁ = 3,613 dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L₄ = 2,375 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 18 dapat dilihat bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai organoleptik tekstur semakin menurun. Tahu memiliki kadar air yang cukup tinggi sehingga disukai oleh mikroba. Penurunan nilai tekstur pada tahu berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme, hal ini dapat disebabkan karena pertumbuhan bakteri seiring dengan semakin lamanya penyimpanan pada tahu, maka nilai tekstur tahu akan semakin menurun. Menurut Sugiharti (2009) mikroorganisme yang dapat menyebabkan rusaknya bahan pangan mengandung air dengan pH sekitar netral adalah kelompok bakteri. Mikroorganisme mengubah nutrisi yang diperoleh menjadi energi yang digunakan dalam pertumbuhannya.

Pengaruh Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Daun Bidara dan Lama Penyimpanan Terhadap Uji Organoleptik Tekstur

Pada daftar Analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik tekstur sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan terhadap kualitas tahu dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi ekstrak daun bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu, kadar protein, kadar lemak, total mikroba dan organoleptik warna.
2. Lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar abu, kadar protein, total mikroba, tekstur dan warna.
3. Interaksi perlakuan konsentrasi ekstrak daun bidara dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap parameter kadar protein, memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap parameter kadar abu, kadar lemak, total mikroba, tekstur dan warna.
4. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan D₄ dengan nilai total mikroba 4,682 CFU/g dan perlakuan L₂ dengan nilai kadar protein 1,751%.

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya agar menggunakan konsentrasi berbeda serta dikombinasikan dengan bahan lain, misalnya daun kelor (*Moringa oleifera*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng, R. 2017. Uji Aktivitas Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi L.*) Sebagai Antikanker Pada Sel Kanker Kolon (WiDr) Melalui Metode MTT dan Identifikasi Senyawa Aktif Dengan Metode LC-MS. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Akhtar, N., B. Uzair dan B. Khan. 2016. *Ziziphus Mauritana Lam Leaf Extract. Emulsion for Skin Rejuvenation. J. Pharma.* Vol. 15 : 929-936.
- Amalia, M. 2019. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kunyit dan Lama Perendaman Terhadap Daya Simpan Kerupuk Basah. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Amir, S. 2014. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein dan Garam Telur Asin. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis of AOAC International.* 21st Edition. USA.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3142-1998 tentang Syarat Mutu Tahu.* Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Buckle, K.A., R. Edwards dan G. M. Fleet. 2009. *Ilmu Pangan.* UI Press. Jakarta.
- Dahiru. 2010. *Evaluation of The Antioksidan Effects of Ziziphus mauritiana Lam. Leaf Extracts against Chronic Ethanol-Induced Hepatotoxicity In Rat Liver.* African Journal of Traditional Complementary Alternative Mediines (CAM).
- Dewi, F. 2021. *Sidr Dalam Al-Qur'an dan Manfaatnya Bagi Kesehatan.* Skripsi. Fakultas Ushuluddin. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Fardiaz, S. 2012. *Mikrobiologi Pangan I.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fenita, Y., O. Mega dan Daniati. 2009. Pengaruh Pemberian Air Nanas (*Ananas cosumus*) terhadap Kualitas Daging Ayam Petelur Afkir. *J. Sains Peternakan Indonesia* Vol. 4 (1). Bengkulu.
- Fitrianto, E., D. Rosyidi dan I, Thohari. 2015. Pengaruh Lama Simpan Terhadap Kualitas Uji Mikrobiologi Bakso Daging Kalkun. *J. Ilmiah.* Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Herianto, E., R. Effendi dan Y. Zalfiatri. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Umbi Dahlia. *J. Online Mahasiswa Faperta* Vol. 5 (1). Pekanbaru.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *J. Sains Peternakan Indonesia.* Vol. 11 (2).

- Komaruddin, M. dan S. A. Lindawati. 2019. Evaluasi Kemampuan Ekstrak Daun Bidara (*Zizipus mauritiana Lam.*) sebagai Pengawet Alami pada Daging Ayam Broiler. Universitas Udayana. Bali.
- Kristanti, A. N dan N. S. Aminah. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Jurusan Kimia. Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusriani. 2015. Penetapan Kadar Senyawa Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Buah dan Biji Bidara (*Ziziphus spina-christi L.*). Prosiding SnaPP2015. Kesehatan.
- Mansyur, M. 2001. *Merremia Dennst. Ex Endl. In van Valkenburg*. Plant Resources of South-East Asia Vol. 12 (2) Medicinal and Poisonous Plants2. Backhuys Publishers, Leiden. Netherlands.
- Marfu'ah, N., C. A. Ramadhani dan Hasanah. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi L.*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acne*. Program Studi Farmasi. UNIDA Gontor. Ponorogo.
- Muchtar, F., L. Panga dan Hastian. 2020. Pengaruh Penyimpanan Pada Suhu Rendah Terhadap Kandungan Protein dan Uji Organoleptik Tahu. *J. Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 5 (5). Kendari.
- Mudjajanto, E. S. 2005. Tahu, Makanan Favorit yang Keamanannya Perlu Diwaspadai. Departement Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga. IPB. Bogor.
- Muharrami, L. K., Munawaroh dan F. Ersam. 2019. *Antibacterial Activity of Leaves Extract of Bukkol (Ziziphus mauritiana Lam.) against E.coli and S.aureus*. KnE Eng. Vol 1 (2)
- Mustafa R. M. 2006. *Studi Efektivitas Bahan Pengawet Alami dalam Pengawet Alami*. Institusi Pertanian Bogor. Bogor.
- Noviyanti, N. S. 2019. Uji Parameter Spesifik dan Non Spesifik Daun Ziziphus Nummularia (Burm. F.) Wight&Arn Serta Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder. *J. Farmako Bahari* Vol. 10 (2) Tahun 2019 Halaman 197-204. ISSN: 2087 – 0337.
- Nurazizah, N. I., F. Darusman dan R. Aryani. 2020. Standarisasi Simplisia Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi L.*). Prosiding Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Bandung. Bandung.
- Nurul, H. 2016. Uji Aktivitas dan Identifikasi Senyawa Kimia Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi L.*) Terhadap Beberapa Bakteri Patogen. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.

- Orwa, C., A. Mutua dan R. A. Kindt. 2009. *Agroforestry Database, a tree reference and selection guide version 4.0*.
- Prastawa, S.P.C. dan Anjarwati. 2010. Penerbit Dan Pengembangan Tentang Pengawetan Tahu. Badan Penelitian Dan Pengembangan Tahu. Balai Penelitian Kimia. Semarang.
- Prior, R. L. 2004. *Development of A Database for Total Antioxidant Capacity in Foods: A Preliminary Study. J. Food Composition and Analysis* Vol. 17. America.
- Rais, A. 2017. Analisis Profil Protein Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Berbasis SDS-Page Berdasarkan Variasi Lama Marinasi dan Konsentrasi Asam Cuka. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Sadzali, I. 2010. Potensi Limbah Tahu sebagai Biogas. Departemen Fisika. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Santoso. 2005. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori Dan Praktek). Fakultas Pertanian Universitas Widyagama. Malang.
- Saptarini, Wardati dan Supriatna, 2011, Deteksi Formalin dalam Tahu di Pasar Tradisional Purwakarta. *J. Penelitian Sains dan Teknologi*, Vol. 12 (1) : 37–44.
- Sarker, S. D., L. Zahid dan Alexander. 2006. *Natural Products Isolation*. Human Press. New Jersey.
- Sarwono, B. dan Y.P. Saragih. 2013. Membuat Aneka Tahu. Penebar Swadaya. Jakarta. Malang.
- Shurfleff, W. dan A. Ayogi. 2000. *The Book Of Tofu (Tofu for Mankind)*. Balantine Books. New York.
- Sinulingga, N. A. 2018. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) dan Lengkuas (*Alpinia galanga*) Sebagai Pengawet Tahu. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Soekarto, S., T. 1982. Penelitian Organoleptik. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sugiharti, S. 2009. Pengaruh Perebusan dalam Pengawet Asam Organik Terhadap Mutu Sensori dan Umur Simpan Bakso. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suprpti, M. 2005. Pembuatan Tahu. Kanisius. Jogjakarta.

- Supriatna, D., F. R. Hasrini dan D. Syah. 2020. Pengaruh Masa Simpan Whey dan Suhu Penggumpalan terhadap Kadar Protein dan Parameter Tekstur pada Produk tahu. *J. Fakultas Teknologi Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Susanti, R. 2010. Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh Pada Nilai Perusahaan (Studi Kasus pada Perusahaan *Go Public* yang ada Tahun 2005–2008). Skripsi Sarjana Ekonomi, Program Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tjiptaningdyah. 2010. Studi Keamanan Pangan Pada Tahu Putih Yang Beredar Di Pasar Sidoarjo. Fakultas Pertanian Universitas DR. Soetomo Surabaya. Surabaya.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. Taksonomi Tumbuhan. Gadjah Mada University Pers. Yogyakarta.
- Trisnawati, T. 2018. Total Bakteri, Kekenyalan dan Sifat Sensori Tahu Putih dengan Perendaman Larutan Kitosan Berdasarkan Suhu Ruang dan Lama Simpan. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Widaningrum, I. 2015. Teknologi Pembuatan Tahu yang Ramah Lingkungan (Bebas Limbah). *J. Dedikasi* Versi online Vol 12 : 14–21. Yogyakarta.
- Zulnely. 2015. Karakteristik Lemak Hasil Ekstraksi Buah Tengkwang Asal Kalimantan Barat Menggunakan Dua Macam Pelarut. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* Vol. 33 (3) : 174-180. ISSN: 0216-4329.

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	0,223	0,201	0,424	0,212
D ₁ L ₂	0,214	0,182	0,396	0,198
D ₁ L ₃	0,282	0,252	0,534	0,267
D ₁ L ₄	0,338	0,335	0,673	0,337
D ₂ L ₁	0,201	0,181	0,382	0,191
D ₂ L ₂	0,254	0,392	0,646	0,323
D ₂ L ₃	0,312	0,283	0,595	0,298
D ₂ L ₄	0,342	0,332	0,674	0,337
D ₃ L ₁	0,311	0,251	0,562	0,281
D ₃ L ₂	0,350	0,373	0,723	0,362
D ₃ L ₃	0,351	0,380	0,731	0,366
D ₃ L ₄	0,382	0,354	0,736	0,368
D ₄ L ₁	0,412	0,311	0,723	0,362
D ₄ L ₂	0,382	0,373	0,755	0,378
D ₄ L ₃	0,361	0,381	0,742	0,371
D ₄ L ₄	0,351	0,480	0,831	0,416
Total			10,127	
Rataan				0,316

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Abu

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,142	0,009	5,440	**	2,35	3,41
D	3	0,079	0,026	14,985	**	3,24	5,29
D Lin	1	0,078	0,078	44,5238	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,000	0,000	0,015	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,001	0,001	0,416	tn	4,49	8,53
L	3	0,043	0,014	8,243	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,041	0,041	23,292	**	4,49	8,53
L Kuad	1	0,000	0,000	0,245	tn	4,49	8,53
L Kub	1	0,002	0,002	1,192	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,021	0,002	1,324	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,028	0,002				
Total	31	0,170					
Keterangan :	**	Sangat nyata					
	tn	Tidak Nyata					

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Kadar Protein

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	1,748	1,728	3,476	1,738
D ₁ L ₂	1,854	1,874	3,728	1,864
D ₁ L ₃	1,752	1,732	3,484	1,742
D ₁ L ₄	1,723	1,753	3,476	1,738
D ₂ L ₁	1,765	1,735	3,500	1,750
D ₂ L ₂	1,785	1,745	3,530	1,765
D ₂ L ₃	1,748	1,738	3,486	1,743
D ₂ L ₄	1,637	1,657	3,294	1,647
D ₃ L ₁	1,727	1,757	3,484	1,742
D ₃ L ₂	1,687	1,667	3,354	1,677
D ₃ L ₃	1,746	1,714	3,460	1,730
D ₃ L ₄	1,593	1,613	3,206	1,603
D ₄ L ₁	1,374	1,644	3,018	1,509
D ₄ L ₂	1,716	1,676	3,392	1,696
D ₄ L ₃	1,644	1,646	3,290	1,645
D ₄ L ₄	1,591	1,601	3,192	1,596
Total			54,370	
Rataan				1,699

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Protein

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,212	0,014	5,479	**	2,35	3,41
D	3	0,109	0,036	14,113	**	3,24	5,29
D Lin	1	0,106	0,106	41,2260	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,002	0,002	0,808	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,001	0,001	0,304	tn	4,49	8,53
L	3	0,047	0,016	6,129	**	3,24	5,29
L Lin	1	0,009	0,009	3,576	tn	4,49	8,53
L Kuad	1	0,036	0,036	14,098	**	4,49	8,53
L Kub	1	0,002	0,002	0,713	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,055	0,006	2,385	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,041	0,003				
Total	31	0,253					
Keterangan :	**	Sangat nyata					
	tn	Tidak Nyata					

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Kadar Lemak

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	0,621	0,582	1,203	0,602
D ₁ L ₂	0,583	0,656	1,239	0,620
D ₁ L ₃	0,576	0,548	1,124	0,562
D ₁ L ₄	0,563	0,549	1,112	0,556
D ₂ L ₁	0,674	0,552	1,226	0,613
D ₂ L ₂	0,563	0,539	1,102	0,551
D ₂ L ₃	0,582	0,598	1,180	0,590
D ₂ L ₄	0,561	0,546	1,107	0,554
D ₃ L ₁	0,557	0,559	1,116	0,558
D ₃ L ₂	0,553	0,523	1,076	0,538
D ₃ L ₃	0,540	0,522	1,062	0,531
D ₃ L ₄	0,542	0,529	1,071	0,536
D ₄ L ₁	0,537	0,527	1,064	0,532
D ₄ L ₂	0,531	0,501	1,032	0,516
D ₄ L ₃	0,491	0,512	1,003	0,502
D ₄ L ₄	0,490	0,489	0,979	0,490
Total			17,696	
Rataan				0,553

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Lemak

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	0,043	0,003	3,427	**	2,35	3,41
D	3	0,029	0,010	11,550	**	3,24	5,29
D Lin	1	0,027	0,027	32,8305	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,001	0,001	1,272	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,000	0,000	0,548	tn	4,49	8,53
L	3	0,008	0,003	3,102	tn	3,24	5,29
L Lin	1	0,008	0,008	9,094	**	4,49	8,53
L Kuad	1	0,000	0,000	0,135	tn	4,49	8,53
L Kub	1	0,000	0,000	0,075	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,006	0,001	0,828	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,013	0,001				
Total	31	0,056					
Keterangan :	**	Sangat nyata					
	tn	Tidak Nyata					

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Total Mikroba

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	4,534	4,563	9,097	4,549
D ₁ L ₂	4,764	4,821	9,585	4,793
D ₁ L ₃	5,376	5,511	10,887	5,444
D ₁ L ₄	5,487	5,643	11,130	5,565
D ₂ L ₁	4,271	4,372	8,643	4,322
D ₂ L ₂	4,621	4,655	9,276	4,638
D ₂ L ₃	4,853	4,787	9,640	4,820
D ₂ L ₄	5,662	5,887	11,549	5,775
D ₃ L ₁	4,334	4,421	8,755	4,378
D ₃ L ₂	4,522	4,501	9,023	4,512
D ₃ L ₃	4,544	4,676	9,220	4,610
D ₃ L ₄	5,744	5,463	11,207	5,604
D ₄ L ₁	4,311	4,202	8,513	4,257
D ₄ L ₂	4,342	4,454	8,796	4,398
D ₄ L ₃	4,476	4,787	9,263	4,632
D ₄ L ₄	5,088	5,798	10,886	5,443
Total			155,470	
Rataan				4,858

Tabel Analisis Sidik Ragam Total Mikroba

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	8,111	0,541	20,535	**	2,35	3,41
D	3	0,730	0,243	9,237	**	3,24	5,29
D Lin	1	0,706	0,706	26,7999	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,022	0,022	0,845	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,002	0,002	0,067	tn	4,49	8,53
L	3	6,821	2,274	86,340	**	3,24	5,29
L Lin	1	6,250	6,250	237,340	**	4,49	8,53
L Kuad	1	0,523	0,523	19,852	**	4,49	8,53
L Kub	1	0,048	0,048	1,826	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,561	0,062	2,366	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,421	0,026				
Total	31	8,532					
Keterangan :	**	Sangat nyata					
	tn	Tidak Nyata					

Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	3,600	3,500	7,100	3,550
D ₁ L ₂	3,500	3,200	6,700	3,350
D ₁ L ₃	2,900	3,000	5,900	2,950
D ₁ L ₄	2,700	2,700	5,400	2,700
D ₂ L ₁	3,400	2,500	5,900	2,950
D ₂ L ₂	3,000	2,800	5,800	2,900
D ₂ L ₃	2,600	2,500	5,100	2,550
D ₂ L ₄	1,800	1,700	3,500	1,750
D ₃ L ₁	2,400	2,500	4,900	2,450
D ₃ L ₂	2,000	2,000	4,000	2,000
D ₃ L ₃	2,100	2,200	4,300	2,150
D ₃ L ₄	1,900	2,000	3,900	1,950
D ₄ L ₁	2,100	2,000	4,100	2,050
D ₄ L ₂	1,600	1,900	3,500	1,750
D ₄ L ₃	1,600	1,900	3,500	1,750
D ₄ L ₄	1,500	1,600	3,100	1,550
Total			76,700	
Rataan				2,400

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	11,465	0,764	20,213	**	2,35	3,41
D	3	8,178	2,726	72,096	**	3,24	5,29
D Lin	1	8,055	8,055	213,0264	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,113	0,113	2,983	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,011	0,011	0,279	tn	4,49	8,53
L	3	2,441	0,814	21,518	**	3,24	5,29
L Lin	1	2,377	2,377	62,851	**	4,49	8,53
L Kuad	1	0,025	0,025	0,669	tn	4,49	8,53
L Kub	1	0,039	0,039	1,033	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,845	0,094	2,484	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,605	0,038				
Total	31	12,070					

Keterangan :
 ** Sangat nyata
 tn Tidak Nyata

Lampiran 6. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
D ₁ L ₁	3,500	3,800	7,300	3,650
D ₁ L ₂	3,200	3,700	6,900	3,450
D ₁ L ₃	2,400	2,500	4,900	2,450
D ₁ L ₄	2,200	2,800	5,000	2,500
D ₂ L ₁	3,400	3,800	7,200	3,600
D ₂ L ₂	3,200	3,700	6,900	3,450
D ₂ L ₃	2,600	2,500	5,100	2,550
D ₂ L ₄	2,200	2,400	4,600	2,300
D ₃ L ₁	3,400	3,800	7,200	3,600
D ₃ L ₂	2,600	2,800	5,400	2,700
D ₃ L ₃	2,600	2,600	5,200	2,600
D ₃ L ₄	2,400	2,500	4,900	2,450
D ₄ L ₁	3,500	3,700	7,200	3,600
D ₄ L ₂	2,400	2,800	5,200	2,600
D ₄ L ₃	2,400	2,500	4,900	2,450
D ₄ L ₄	2,300	2,200	4,500	2,250
Total			92,000	
Rataan				2,880

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan							
n	15	9,400	0,627	11,937	**	2,35	3,41
D	3	0,452	0,151	2,873	tn	3,24	5,29
D Lin	1	0,441	0,441	8,4000	**	4,49	8,53
D Kuad	1	0,011	0,011	0,214	tn	4,49	8,53
D Kub	1	0,000	0,000	0,005	tn	4,49	8,53
L	3	7,957	2,652	50,524	**	3,24	5,29
L Lin	1	7,396	7,396	140,876	**	4,49	8,53
L Kuad	1	0,451	0,451	8,595	**	4,49	8,53
L Kub	1	0,110	0,110	2,100	tn	4,49	8,53
D x L	9	0,990	0,110	2,095	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,840	0,052				
Total	31	10,240					
Keterangan :	**	Sangat nyata					
	tn	Tidak Nyata					