

**PENGARUH KONSENTRASI TEPUNG DAUN KELOR PADA
PEMBUATAN LARUTAN CHITAMOR SEBAGAI
EDIBLE BIO-NANOKOMPOSIT DAN LAMA
PENYIMPANAN BUAH PISANG**

SKRIPSI

**RAMADHANI RANGKUTI
71200711015**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
M E D A N
2 0 2 4**

**PENGARUH KONSENTRASI TEPUNG DAUN KELOR PADA
PEMBUATAN LARUTAN CHITAMOR SEBAGAI
EDIBLE BIO-NANOKOMPOSIT DAN LAMA
PENYIMPANAN BUAH PISANG**

**Ramadhani Rangkuti
71200711015**

Skripsi ini diajukan dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana (S₁) pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara

**Menyetujui
Komisi Pembimbing**

**Ir. Mahyu Danil, MP., MM
Ketua**

**Susan Novrini, SP., MM
Anggota**

Disahkan Oleh:

**Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, MP
Dekan**

**Dr. Ir. Muji Paramuji, M. Sc
Ketua Program Studi**

Tanggal Lulus Ujian :

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang mana dengan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor pada Pembuatan Larutan (Chitamor) sebagai Edible Bio-Nanokomposit dan Lama Penyimpanan Buah Pisang.”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Mahyudanil, MP., Ketua komisi pembimbing
2. Ibu Susan Novrini, SP. MM., Anggota komisi pembimbing
3. Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, MP., Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.
4. Bapak Dr. Ir. Muji Paramuji, M. Sc., Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.
6. Kepada ayah dan bunda, serta saudara-saudaraku tercinta, yang memberi motivasi secara moril dan materil.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari, bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun penyusunannya. Namun penulis berharap skripsi ini berguna bagi yang membutuhkannya.

Medan, Pebruari 2024

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ramadhani Rangkuti dengan NPM 71200711015. Dilahirkan di Deli Tua pada tanggal 7 Nopember 2002, Beragama Islam, Alamat Lingkungan VI, Gg. Kebun Sayur, Kec. Deli Tua, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Orang Tua , Ayah bernama Abdul Kadir Rangkuti dan Ibu bernama Suhartini, Ayah bekerja sebagai Buruh bangunan dan Ibu tidak bekerja, Orang Tua tinggal di Lingkungan VI, Gg. Kebun Sayur, Kec. Deli Tua, Kab. Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara.

Pendidikan formal: Tahun 2008 – 2014 menempuh pendidikan di SDN 101799, Tahun 2014 – 2017 menempuh pendidikan di SMP Swasta Istiqlal Deli Tua, Tahun 2017 – 2020 menempuh pendidikan di SMA Swasta Istiqlal, Tahun ajaran 2020/2021 memasuki Fakultas Pertanian UISU Medan pada program Studi Teknologi Hasil Pertanian guna melanjutkan pendidikan S1.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kegunaan Penelitian	4
1.4 Hypotesa Penelitian	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Pisang (<i>Musa</i> sp)	5
2.2 Pisang Barangan	6
2.3 Manfaat dan Kandungan Gizi Buah Pisang	7
2.4 EdibleBio-Nanokomposit	8
2.5 Komponen Penyusun Edible Bio-Nanokomposit	9
2.5.1 Chitosan atau Kitosan	9
2.5.2 Struktur Kitosan	10
2.6 Daun Kelor	12
2.7 CMC (<i>Carboxymethyle Cellulose</i>)	13
III BAHAN DAN METODE	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat	15
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Model Rancangan	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian	17
3.6 Pengamatan dan Analisa Parameter	21
3.6.1 TSS	21
3.6.2 Penentuan Kadar Vitamin C	21
3.6.3 Uji Susut Bobot	21
3.6.4 Uji Tekstur	22
3.6.5 Uji Organoleptik Warna	22
3.6.6 Uji Organoleptik Rasa	22

IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1	TSS (° brix)	24
4.1.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	24
4.1.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	25
4.1.3	Interaksi	27
4.2	Vitamin C (mg/100g)	27
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	27
4.2.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	29
4.2.3	Interaksi	30
4.3	Tekstur (kgf/mm ²)	31
4.3.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	31
4.3.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	33
4.3.3	Interaksi	34
4.4	Susut Bobot (%)	35
4.4.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	35
4.4.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	36
4.4.3	Interaksi	38
4.5	Organoleptik Warna	38
4.5.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	38
4.5.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	40
4.5.3	Interaksi	41
4.6	Organoleptik Rasa	41
4.6.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor Sebagai Edible Bio- Nanokomposit (%)	41
4.6.2	Pengaruh Lama Penyimpanan (hari)	43
4.6.3	Interaksi	44
V	KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

2.1	Komposisi zat gizi pisang barangan (per 100 gram)	8
3.1	Skala Hedonik dan Numerik Nilai Penerimaan warna	22
3.2	Skala Hedonik dan Numerik Nilai Penerimaan Rasa	22
4.1	Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio Nanokomposit terhadap Parameter yang Diamati	23
4.2	Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Parameter yang Diamati	23
4.3	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit terhadap TSS ($^{\circ}$ brix)	24
4.4	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap TSS ($^{\circ}$ brix)	26
4.5	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit terhadap Vitamin C (mg/100 g)	28
4.6	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap Kadar Vitamin C (mg/100g)	29
4.7	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit terhadap Tekstur (kgf/cm^2)	31
4.8	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap Tekstur (kgf/cm^2)	33
4.9	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit terhadap Susut Bobot (%)	35
4.10	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap Susut Bobot (%)	37
4.11	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit terhadap Organoleptik Warna	38
4.12	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap Organoleptik Warna	40
4.13	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Chitosan terhadap Organoleptik Rasa	42
4.14	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Lama Penyimpanan Buah Pisang terhadap Organoleptik Rasa	43

DAFTAR GAMBAR

2.1	Struktur Molekul Chitin dan Chitosan	12
3.1	Diagram Alir Larutan Chitamor	19
3.2	Diagram Alir Pelaksanaan Aplikasi Edible Coating Pada Buah Pisang	20
4.1	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan TSS	25
4.2	Hubungan Lama Penyimpanan Buah Pisang dengan TSS	26
4.3	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan Vitamin C	28
4.4	Hubungan Lama Penyimpanan dengan Kadar Vitamin C	30
4.5	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan Tekstur	32
4.6	Hubungan Lama Penyimpanan dengan Tekstur	34
4.7	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan Susut Bobot	36
4.8	Hubungan Lama Penyimpanan dengan Susut Bobot	37
4.9	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan Organoleptik Warna	39
4.10	Hubungan Lama Penyimpanan dengan Organoleptik Warna	40
4.11	Hubungan Konsentrasi Tepung Daun Kelor sebagai Edible Bio-Nanokomposit dengan Organoleptik Rasa	42
4.12	Hubungan Lama Penyimpanan dengan Organoleptik Rasa	44

DAFTAR LAMPIRAN

1.	Rataan Data Pengamatan TSS (°brix)	50
2.	Hasil Analisis Sidik Ragam TSS	50
3.	Rataan Data Pengamatan Vitamin C (mg/100g)	51
4.	Hasil Analisis Sidik Ragam Vitamin C	51
5.	Rataan Data Pengamatan Tekstur (kgf/cm ²)	52
6.	Hasil Analisis Sidik Ragam Tekstur	52
7.	Rataan Data Pengamatan Susut Bobot (%)	53
8.	Hasil Analisis Sidik Ragam Susut Bobot	53
9.	Rataan Data Pengamatan Organoleptik Warna	54
10.	Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna	54
11.	Rataan Data Pengamatan Organoleptik Rasa	55
12.	Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa	55

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita M.D.Y, Bayu E.S, Setiada H. 2015. Identification of morphological characteristic of banana (*Musa* spp.) in Deli Serdang district. *Jurnal Agroteknologi* 4(1): 1911-1924.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Statistik Tanaman Hortikultura Sumatera Utara. Badan Pusat Statistik. Katalog BPS:5102001.12.
- Bastaman. 2022. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*. Vol. 5 (2):35-44.
- Bernkop-Schnurch. 2004. Chitosans *European Journal Of Pharmachetics and Biopharmacetions*.
- Chotimah, A. Q. 2008. Perlakuan uap panas VHT (*vapor heat treatment*) dan pelilinan untuk mempertahankan mutu buah alpukat. *Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Edwinanto, L.. 2018. Phytochemical Features of *Moringa Oleifera* Leaves As Anticancer A Review Article. *J Med and Health* 2(1): 680-8
- Fauziati, 2016. Pemanfaatan Stearin Kelapa Sawit Sebagai Edible Coating Buah Jeruk. *Jurnal Riset Teknologi Indutri*, 10(1): 92 – 100
- Firmansyah Y., Efendi R dan Rahmayuni. 2016. Pemanfaatan Kitosan untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Pepaya Varetas California. *J. SAGU*, September 2016 Vol. 15 No. 2 : 11-20. ISSN 1412-4424
- Gunasena, H. P. M, D. K. N.G. Pushpakumara dan M. Kariyawasam. 2006. *DragonFruits Hylocereus (Haw) Britton and Rose*. <http://www.worldagroforestry.org/pdf>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2023.
- Guyton, A. C. 2007. *Biokimia untuk Pertanian*. Universitas Sumatera Utara Press. Medan.
- Hariana. 2008, Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode Frap (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 2 (2):115-118
- Hilma, H Ahmad, F dan Dwi P. 2018. Potensi Kitosan sebagai Edible Coating pada Buah Anggur Hijau. *Jurnal Material Sains*, 2(1): 132 – 138
- Justina, N. dan Surya, W. 2019. Karakterisasi nano emulsi ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* lamk). *J Sains Farmasi* 6(1):16-24.

- Kaleka. 2013. Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya: Jakarta
- Lin, P.-Y., Wu, H.-M., Hsieh, S.-L., dan Hsieh, S. 2020. Preparation of vaterite calcium carbonate granules from discarded oyster shells as an adsorbent for heavy metal ions removal. *Chemosphere*254:126903.
- Maghfiroh, J Anggun, D dan Anis, A 2018. Efektivitas Penambahan Kitosan dan Ekstrak Jeruk Nipis dalam Pembuatan Antimicrobial Edible Coating dan Aplikasinya pada Fresh-Cut Jambu Biji Kristal. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(1) : 82 – 90
- Martinni, M. 2016. Optimasi Berat Natrium Monokloroasetat dan Waktu Sintesis Karboksimetil Selulosa (CMC) Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jack*). [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Maulizar, T 2018. Aplikasi Edible Coating Pati Jagung Kombinasi Nanoemulsi Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Pada Buah Tomat Selama Penyimpanan. [Thesis] Universitas Syiah Kuala
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 2002. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muliansyah. 2004. Kajian penyimpanan buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) terolah minimal dalam kemasan atmosfer termodifikasi. Tesis Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Napitupulu, B. 2010. Teknologi Pertanaman Sistem Dua Jalur pada Pisang Barangan di Sumatera Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara. sumut.litbang.pertanian.go.id
- Ningsih Ayu, Nurmiati dan Anthoni A. 2013. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi, Universitas Andalas. Halaman 207-213
- Novaliana, N. 2008. Pengaruh pelapisan dan suhu simpan terhadap kualitas dan daya simpan buah nenas (*Ananas comosus* LMerr). Skripsi Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nur'aini, H. dan S. Apriyani. 2015. Penggunaan kitosan untuk memperpanjang umur simpan buah duku (*Lansium domesticum* Corr). *Jurnal Agritepa*, volume 1(2): 1-16.
- Palupi. 2012. Metabolisme Sukrosa Pada Proses Pemasakan Buah Pisang Yang Diperlakukan Pada Suhu Berbeda (Sucrose Metabolism In The Ripening Of Banana Fruit Treated With Difference Temperature). *Jurnal Ilmu Dasar*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Vol. 5(1) Hal. : 21-26.

- Peter, K. V., K. P. Sudheer dan V. Indira. 2007. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. New India Publishing Agency. India.
- Riza, I. D. 2004. Kajian pelilinan dalam penyimpanan manggis segar (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rochima, E 2018. Efek Penambahan Suspensi Nanokitosan Pada *Edible Coating* Terhadap Aktivitas Antibakteri. *JPHPI*, 2(1):127 – 137
- Romadhan, M dan Shanti, P 2018. Pengaruh Edible Coating Berbasis Pektin dan Kitosan yang Diinkorporasi dengan Nanopartikel ZnO terhadap kesegaran Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *TECHNOPEX*, vol 3(2): 21 – 27
- Ropai, M., R. Wiradinata dan T. Suciaty. 2013. Pengaruh perlakuan lama uap panas dan tingkat kematangan buah terhadap mutu fisik dan kimia mangga gedong gincu (*Mangifera indica* L.) dalam penyimpanan. *Jurnal Agros wagati*, volume 1(1): 1-11.
- Salsabilah, A dan Maria, U 2017. Karakteristik Ketebalan Edible Film Berbahan Dasar Bioselulosa Nata De Siwalan Dengan Penambahan Gliserol, *Jurnal Pertanian*, vol 6(1): 441 – 448
- Siagian, H. F. 2009. Penggunaan bahan penjerat etilen pada penyimpanan pisang barangan dengan kemasan atmosfer termodifikasi aktif. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sinaga, D. T. 2011. Pembuatan pelapis campuran larutan kitosan dengan emulsi lilin lebah. Skripsi Departemen Teknologi Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Sitorus, R. F., T. K. Karo dan Z. Lubis. 2014. Pengaruh konsentrasi kitosan sebagai *edible coating* dan lama penyimpanan terhadap mutu buah jambu biji merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, volume 2(1): 1-10.
- Sunyoto, A. 2011. *Budidaya Pisang Cavendish Usaha Sampingan yang Menggiurkan*. Berlian Media. Yogyakarta.
- Tarigan, A, dan Kaban. S. 2012. *Teknologi Sehat Budidaya Pisang dan Benih Sampai Pascapanen*. Pusat Kajian Holtikultura. IPB.
- Utami. 2013. Kandungan Gizi Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) berdasarkan Posisi Daun dan Suhu Peneduhan. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. 30 hal. Diakses melalui <https://www.repository.ipb.ac.id> pada tanggal 18 November 2017.

- Wahyudi, D. 2004. Pembentukan Tunas pada Eksplan Jantung Pisang Barangan Merah (*Musa acuminata* L.) dalam Media MS dengan Berbagai Konsentrasi BAP dan NAA. [Skripsi]. Medan: Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian USU.
- Winarno, F. G. 2002. Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura. M-Brio Press. Bogor.
- Winarno, F.G. 2018. Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*): Nilai Gizi, Manfaat, Dan Potensi Usaha. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 3-6
- Zhang, X., Liu, Z., Li, Y., Cui, Y., Wang, H. dan Wang, J. 2020. Durable superhydrophobic surface prepared by designing “micro-eggshell” and “weblike” structures. *Chemical Engineering Journal* 392:123741.

Lampiran 1. Rataan Data Pengamatan TSS (°brix)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1P1	4.85	4.85	9.70	4.85
T1P2	7.35	7.35	14.70	7.35
T1P3	10.10	9.80	19.90	9.95
T1P4	11.40	12.20	23.60	11.80
T2P1	4.65	4.70	9.35	4.68
T2P2	7.00	7.00	14.00	7.00
T2P3	9.40	9.20	18.60	9.30
T2P4	12.00	11.80	23.80	11.90
T3P1	4.35	4.40	8.75	4.38
T3P2	6.70	6.65	13.35	6.68
T3P3	8.90	8.95	17.85	8.93
T3P4	10.55	10.95	21.50	10.75
T4P1	4.08	4.12	8.20	4.10
T4P2	6.42	6.35	12.77	6.39
T4P3	8.58	8.65	17.23	8.62
T4P4	9.80	10.70	20.50	10.25
Total	126.13	127.67	253.80	7.93

Lampiran 2. Hasil Analisis Sidik Ragam TSS

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05	F. 01
FK	1	2012.9513				
Perlakuan	15	208.0817				
Faktor T	3	6.4569	2.1523	38.23	**	3.24 5.29
T- Linear	1	1.0600	1.0600	18.83	**	4.49 8.53
T- Kuadrat	1	0.0019	0.0019	0.03	tn	4.49 8.53
Faktor P	3	200.4999	66.8333	1187.22	**	3.24 5.29
P- Linear	1	33.3611	33.3611	592.63	**	4.49 8.53
P- Kuadrat	1	0.0469	0.0469	0.83	tn	4.49 8.53
Interaksi	9	1.1249	0.1250	2.22	tn	2.54 3.78
Galat	16	0.9007	0.0563			
Total	31	208.9824				

KK (%) = 2.9915

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 3. Rataan Data Pengamatan Vitamin C (mg/100g)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1P1	9.47	9.45	18.92	9.46
T1P2	11.10	10.90	22.00	11.00
T1P3	13.12	13.31	26.43	13.22
T1P4	15.86	15.80	31.66	15.83
T2P1	10.34	10.35	20.69	10.35
T2P2	11.89	11.90	23.79	11.90
T2P3	14.13	14.10	28.23	14.12
T2P4	16.75	16.69	33.43	16.72
T3P1	10.73	10.72	21.45	10.73
T3P2	12.30	12.28	24.58	12.29
T3P3	14.49	14.48	28.97	14.49
T3P4	17.13	17.07	34.20	17.10
T4P1	11.11	10.13	21.24	10.62
T4P2	12.71	12.70	25.41	12.71
T4P3	14.90	14.87	29.77	14.89
T4P4	16.50	18.50	35.00	17.50
Total	212.53	213.25	425.77	13.31

Lampiran 4. Hasil Analisis Sidik Ragam Vitamin C

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05	F. 01
FK	1	5665.0029				
Perlakuan	15	201.3187				
Faktor T	3	10.9641	3.6547	23.16	**	3.24 5.29
T- Linear	1	1.6909	1.6909	10.71	**	4.49 8.53
T- Kuadrat	1	0.1256	0.1256	0.80	tn	4.49 8.53
Faktor P	3	190.0549	63.3516	401.40	**	3.24 5.29
P- Linear	1	31.3891	31.3891	198.89	**	4.49 8.53
P- Kuadrat	1	0.2860	0.2860	1.81	tn	4.49 8.53
Interaksi	9	0.2997	0.0333	0.21	tn	2.54 3.78
Galat	16	2.5252	0.1578			
Total	31	203.8439				
KK (%) =	2.9858					

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata

** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 5. Rataan Data Pengamatan Tekstur (kgf/cm²)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1P1	0.64	0.60	1.24	0.62
T1P2	0.57	0.60	1.17	0.58
T1P3	0.45	0.65	1.09	0.55
T1P4	0.47	0.47	0.94	0.47
T2P1	0.67	0.73	1.40	0.70
T2P2	0.71	0.69	1.40	0.70
T2P3	0.69	0.63	1.32	0.66
T2P4	0.46	0.59	1.05	0.52
T3P1	0.79	0.76	1.55	0.78
T3P2	0.73	0.72	1.44	0.72
T3P3	0.58	0.63	1.20	0.60
T3P4	0.51	0.64	1.15	0.58
T4P1	0.74	0.83	1.57	0.79
T4P2	0.72	0.70	1.42	0.71
T4P3	0.73	0.74	1.46	0.73
T4P4	0.66	0.62	1.28	0.64
Total	10.12	10.60	20.72	0.65

Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam Tekstur

SK	db	JK	KT	F. hit	F. 05	F. 01
FK	1	13.4167				
Perlakuan	15	0.2536				
Faktor T	3	0.1106	0.0369	11.78	**	3.24 5.29
T- Linear	1	0.0173	0.0173	5.51	*	4.49 8.53
T- Kuadrat	1	0.0006	0.0006	0.19	tn	4.49 8.53
Faktor P	3	0.1241	0.0414	13.22	**	3.24 5.29
P- Linear	1	0.0201	0.0201	6.41	*	4.49 8.53
P- Kuadrat	1	0.0005	0.0005	0.17	tn	4.49 8.53
Interaksi	9	0.0189	0.0021	0.67	tn	2.54 3.78
Galat	16	0.0501	0.0031			
Total	31	0.3036				

KK (%) = 8.6398

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 * = Berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 7. Rataan Data Pengamatan Susut Bobot (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1P1	7.00	7.00	14.00	7.00
T1P2	13.50	7.50	21.00	10.50
T1P3	12.50	12.50	25.00	12.50
T1P4	16.50	16.50	33.00	16.50
T2P1	6.50	6.50	13.00	6.50
T2P2	7.00	7.00	14.00	7.00
T2P3	13.00	13.00	26.00	13.00
T2P4	16.50	15.00	31.50	15.75
T3P1	6.50	6.00	12.50	6.25
T3P2	6.00	8.00	14.00	7.00
T3P3	7.50	7.50	15.00	7.50
T3P4	14.00	14.50	28.50	14.25
T4P1	6.00	5.50	11.50	5.75
T4P2	6.00	6.50	12.50	6.25
T4P3	8.50	8.00	16.50	8.25
T4P4	11.50	12.50	24.00	12.00
Total	158.50	153.50	312.00	9.75

Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam Susut Bobot

SK	db	JK	KT	F. hit		F. 05	F. 01
FK	1	3042.0000					
Perlakuan	15	413.2500					
Faktor T	3	64.1875	21.3958	15.39	**	3.24	5.29
T- Linear	1	10.4167	10.4167	7.49	*	4.49	8.53
T- Kuadrat	1	0.0469	0.0469	0.03	tn	4.49	8.53
Faktor P	3	317.8125	105.9375	76.18	**	3.24	5.29
P- Linear	1	49.9594	49.9594	35.93	**	4.49	8.53
P- Kuadrat	1	3.0000	3.0000	2.16	tn	4.49	8.53
Interaksi	9	31.2500	3.4722	2.50	tn	2.54	3.78
Galat	16	22.2500	1.3906				
Total	31	435.5000					
KK (%) =	9.0948						

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 * = Berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 9. Rataan Data Pengamatan Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
T1P1	3.52	3.57	7.09	3.55
T1P2	3.42	3.52	6.94	3.47
T1P3	2.07	2.07	4.14	2.07
T1P4	1.82	2.20	4.02	2.01
T2P1	3.87	3.67	7.54	3.77
T2P2	3.57	3.67	7.24	3.62
T2P3	2.52	2.57	5.09	2.55
T2P4	2.07	2.37	4.44	2.22
T3P1	4.00	4.00	8.00	4.00
T3P2	3.57	3.72	7.29	3.65
T3P3	2.77	2.77	5.54	2.77
T3P4	2.17	2.17	4.34	2.17
T4P1	4.00	4.00	8.00	4.00
T4P2	3.77	3.77	7.54	3.77
T4P3	2.92	2.92	5.84	2.92
T4P4	2.37	2.82	5.19	2.60
Total	48.45	49.83	98.28	3.07

Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik Warna

SK	db	JK	KT	F. hit		F. 05	F. 01
FK	1	301.8400					
Perlakuan	15	16.0005					
Faktor T	3	1.2641	0.4214	25.90	**	3.24	5.29
T- Linear	1	0.2046	0.2046	12.57	**	4.49	8.53
T- Kuadrat	1	0.0027	0.0027	0.17	tn	4.49	8.53
Faktor P	3	14.4268	4.8089	295.55	**	3.24	5.29
P- Linear	1	2.2345	2.2345	137.33	**	4.49	8.53
P- Kuadrat	1	0.0054	0.0054	0.33	tn	4.49	8.53
Interaksi	9	0.3096	0.0344	2.11	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.2603	0.0163				
Total	31	16.2608					
KK (%) =	4.1533						

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %

Lampiran 11. Rataan Data Pengamatan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1P1	1.00	1.00	2.00	1.00
K1P2	2.40	2.40	4.80	2.40
K1P3	3.80	3.80	7.60	3.80
K1P4	3.80	3.50	7.30	3.65
K2P1	1.00	1.00	2.00	1.00
K2P2	2.30	2.40	4.70	2.35
K2P3	3.70	3.60	7.30	3.65
K2P4	3.40	3.50	6.90	3.45
K3P1	1.00	1.00	2.00	1.00
K3P2	2.20	2.40	4.60	2.30
K3P3	3.50	3.50	7.00	3.50
K3P4	3.00	2.90	5.90	2.95
K4P1	1.00	1.00	2.00	1.00
K4P2	2.30	2.20	4.50	2.25
K4P3	3.20	3.30	6.50	3.25
K4P4	2.50	3.10	5.60	2.80
Total	40.10	40.60	80.70	2.52

Lampiran 12. Hasil Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F. hit		F. 05	F. 01
FK	1	203.5153					
Perlakuan	15	32.4397					
Faktor K	3	0.7234	0.2411	14.03	**	3.24	5.29
K- Linear	1	0.1193	0.1193	6.94	*	4.49	8.53
K- Kuadrat	1	0.0001	0.0001	0.00	tn	4.49	8.53
Faktor F	3	31.1109	10.3703	603.36	**	3.24	5.29
F- Linear	1	4.1213	4.1213	239.78	**	4.49	8.53
F- Kuadrat	1	0.9213	0.9213	53.60	**	4.49	8.53
Interaksi	9	0.6053	0.0673	2.51	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.2750	0.0172				
Total	31	32.7147					
KK (%) =	5.1986						

Keterangan : tn = Berpengaruh tidak nyata
 * = Berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** = Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 %