

**APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT (*Parcea americana mill*)
SEBAGAI EDIBLE COATING BUAH STRAWBERRY
(*Fragaria ananassa*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK
DAUN SIRIH (*Piper betle L*)**

S K R I P S I

Oleh :

**ROSFIKA SETIANA
NPM : 1404310008
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*)
SEBAGAI EDIBLE COATING BUAH STRAWBERRY
(*Fragaria ananassa*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK
DAUN SIRIH (*Piper betle L*)

SKRIPSI

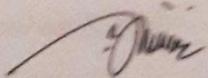
Oleh :

ROSIKA SETIANA
1404310008
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

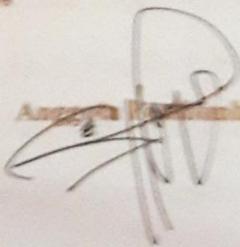
Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Strata 1 (S1)
Pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Ditetapkan Oleh :
Komisi Pembimbing

Ketua Pembimbing


Ir. Sentosa Ginting, M.P

Anggota Pembimbing


Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si

Diyahkan Oleh :
Dekan


Ir. Achmad Fauzi Murnar, M.P

Tanggal Lulus : 08 April 2018

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rosfika Setiana

NPM : 1404310008

Judul : APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT (*Parcea Americana mill*) SEBAGAI EDIBLE COATING BUAH STRAWBERRY (*Fragaria ananassa*) DENGAN PENAMBAHAN ESTRAK DAUN SIRIH (*Peperbetle L*).

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Aplikasi Pati Biji Alpukat (*Parcea Americana mill*) Sebagai Edible Coating Buah Strawberry (*Fragaria ananassa*) Dengan Penambahan Estrak Daun Sirih (*Peper betle L*). Adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan kansumber yang jelas.

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

Medan, Juli 2018



Rosfika Setiana

RINGKASAN

Rosfika Setiana “APLIKASI PATI BIJI ALPUKAT (*Parcea Americana mill*) SEBAGAI EDIBLE COATING BUAH STRAWBERRY (*Fragaria ananassa*) DENGAN PENAMBAHAN ESTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L*)” Dibimbing oleh Bapak Ir. Sentosa Ginting, M.P selaku ketua komisi pembimbing dan Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla.,M. Si. selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *edible coating* pati biji alpukat yang diaplikasikan dalam buah strawberry dari segi lama penyimpanan dan zat gizi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial degan (2) duau langan. Faktor I adalah Jumlah Penambahan Pati Biji Alpukat dengan sandi (P) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $P_1 = 0\%$, $P_2 = 5\%$, $P_3 = 10\%$, $P_4 = 15\%$. Faktor II adalah Jumlah Penambahan Ekstrak Daun Sirih dengan sandi (D) yang terdiri atas 4 taraf yaitu : $D_1 = 0\%$, $D_2 = 3\%$, $D_3 = 6\%$, $D_4 = 9\%$. Parameter yang diamati meliputi : Susut Bobot, TSS, Vitamin C, Total Asam, Uji Organoleptik Warna, Uji Organoleptik Aroma, dan Uji Organoleptik Rasa.

Hasil analisa secara statistic pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut :

Jumlah kosentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap susut bobot. Susut bobot tertinggi terdapat pada perlakuan P_1 sebesar 0,396% dan terendah P_4 sebesar 0,094%. Penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap susut bobot . Susut bobot tertinggi terdapat pada perlakuan D_1 sebesar

0,270 % dan terendah D₄ sebesar 0,189%. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap susut bobot dengan nilai susut bobot tertinggi terdapat pada P₁D₁ yaitu 0,4700% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada P₄D₄ yaitu 0,0900 %.

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap TSS. TSS tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 5,875⁰ Brix dan terendah P₁ sebesar 2,2750⁰ Brix. Jumlah penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap TSS perlakuan tertinggi D₄ sebesar 5,250⁰ Brix dan terendah D₁ sebesar 3,125⁰Brix. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh tidak nyata ($p < 0,05$).

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap vitamin C nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 19,566 mg/100 gr dan terendah terdapat pada perlakuan P₁ sebesar 9,833 mg/100 gr. Jumlah penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap vitamin C nilai tertinggi terdapat pada D₄ sebesar 15,606 mg/100 gr dan terendah P₁ sebesar 12,774 mg/100 gr. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap vitamin C dengan nilai tertinggi pada P₄D₄ sebesar 21,130 mg/100 gr dan yang terendah pada P₁D₁ sebesar 7,925 mg/100 gr.

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam tertitiasi nilai tertinggi terdapat pada

perlakuan P₄ sebesar 1,681 % dan terendah terdapat pada perlakuan P₁ sebesar 0,434%. Jumlah penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam tertitiasi nilai tertinggi terdapat pada D₄ sebesar 1,201 % dan terendah P₁ sebesar 0,797 %. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap total asam tertitiasi dengan nilai tertinggi pada P₄D₄ sebesar 2,112% dan yang terendah pada P₁D₁ sebesar 0,289%.

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 2,850 dan terendah P₁ sebesar 1,363 . Jumlah penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna perlakuan tertinggi D₄ sebesar 2,575 dan terendah D₁ sebesar 1,538. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$)

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik aroma begitu juga dengan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap uji organoleptik aroma. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$)

Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik rasa. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 2,80 dan terendah P₁ sebesar 1,363 . Jumlah penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap uji organoleptik warna perlakuan tertinggi D₄ sebesar 2,575 dan terendah D₁

sebesar 1,538. Pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh tidak nyata ($p > 0,05$).

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabbi'alamin. Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayat serta kemurahan hati-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Aplikasi Pati Biji Alpukat (*Parcea americana mill*) Sebagai Edible Coating Buah Strawberry (*Fragaria ananassa*) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betleL*)”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Teristimewa ayahanda Sukandar Wasito dan Ibunda Kasmini yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil yang tak terhingga serta do'a restu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
2. Bapak Dr. Agussani., M. AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
3. Ibu Ir. Asritanarni Munar., M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
4. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian sekaligus Anggota Pembimbing yang telah mambantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Ir. Sentosa Ginting., M.P. selaku Ketua komisi pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ir. Herla Rusmarilin., M.P. Selaku Kepala Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Dosen- dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberi ilmu dan nasehatnya baik dalam perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
8. Kepada seluruh Staf Biro dan Pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
9. Para sahabat Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2014 yang telah membantu serta memberikan motivasi dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Kakanda Desi Novianty S.P dan abangda Julianto S.P yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Sahabat tersayang Yogi Utami, Nurlaily, Suaibatul Aslamiah Siregar, Novita Rahayu Silaen, Revi Trisna Siregar, Aldi Adriansyah, Rizal Fauzi dan masih banyak lagi yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak memberi motivasi, dukungan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Abangda Adi Purnama S.P yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman teman seangkatan Fakultas Pertanian jurusan Agroteknologi dan Agribisnis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak

membantu serta memberikan motivasi dan masukan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Medan, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
PENDAHULUAN	1
Latar belakang	1
Tujuan Penelitian	6
Manfaat Penelitian	6
Hipotesa Penelitian.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	8
Alpukat (<i>Paraceaa mericana mill</i>)	8
Biji Alpukat (<i>Parcea americana mill</i>)	9
Kandungan Zat Gizi Biji Alpukat (<i>Parceaamericana mill</i>).....	10
Pati	12
Buah Strawberry (<i>Fragaria ananassa</i>)	12
Kandungan Zat Gizi Buah Strawberry (<i>Fragaria ananassa</i>)	13
Fisiologi Pasca Panen.....	15
Daun Sirih (<i>Piper betle L.</i>).....	17
Kandungan Zat Gizi Daun Sirih (<i>Piper betle L.</i>)	18
Gliserol sebagai Plasticsizer Pembuatan <i>Edible Coating</i>	20
<i>Edible Coating</i>	21
BAHAN DAN METODE	25
Tempatdan Waktu Penelitian	25
Bahan Penelitian.....	25

Alat Penelitian.....	25
Metode Penelitian.....	25
Model Rancangan Percobaan.....	26
Pelaksanaan Penelitian.....	27
Proses pembuatan pati biji alpukat.....	27
Proses pembuatan ekstrak daun sirih.....	27
Proses pembuatan <i>edible coating</i> pati biji alpukat.....	28
Parameter Pengamatan.....	28
Susut Bobot.....	28
TSS (Total Soluble Solid).....	29
Vitamin C.....	29
Total Asam.....	30
Uji Organoleptik Warna.....	30
Uji Organoleptik Aroma.....	31
Uji Organoleptik Rasa.....	31
PEMBAHASAN.....	36
Susut Bobot.....	37
TSS (Total Soluble Solid).....	43
Vitamin C.....	47
Total Asam.....	53
Uji Organoleptik Warna.....	60
Uji Organoleptik Aroma.....	63
Uji Organoleptik Rasa.....	64
KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
Kesimpulan.....	68
Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi Zat Gizi Biji Alpukat per 100 g Bahan.....	10
2.	Komposisi Zat Gizi Buah Strawberry per 100 g Bahan.....	14
3.	Komposisi Zat Gizi Daun Sirih per 100 g Bahan	19
4.	Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Warna	31
5.	Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Aroma.....	31
6.	Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Rasa	32
7.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Parameter Yang diamati	36
8.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Parameter Yang diamati	37
9.	Hasil Uji Beda Rata- Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Susut Bobot.....	37
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Susut Bobot.....	39
11.	Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Terhadap Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot	41
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan TSS (Total Soluble Solid).....	44
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap TSS (Total Soluble Solid).....	45
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Vitamin C.....	47
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Vitamin C	49
16.	Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Vitamin C	51

17. Hasil Uji beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Total Asam.....	54
18. Hasil Uji beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam	56
19. Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam	58
20. Hasil Uji beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Warna	60
21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Uji Organoleptik Warna	62
22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Rasa	64
23. Hasil Uji beda Rata-Rata Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Uji Organoleptik Rasa.....	66

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram Alir Pembuatan Pati Biji Alpukat	33
2.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Sirih.....	34
3.	Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Coating</i> Dan Penganplikasian Pada Buah Strawberry.....	35
4.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Susut Bobot Strawberry	38
5.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot Stawberry	40
6.	Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot Strawberry	42
7.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan TSS (Total Soluble Solid)	44
8.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan TSS (Total Soluble Solid).....	46
9.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Vitamin C	48
10.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Vitamin C	50
11.	Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Vitamin C	52
12.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Total Asam	54
13.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam.....	56
14.	Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam	59
15.	Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Warna.....	61
16.	Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan	

Uji Organoleptik Warna.....	62
17. Hubungan Jumlah Konsentrasi Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Rasa.....	65
18. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Uji Organoleptik Rasa.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Hasil Pengamatan Susut Bobot	77
2.	Daftar Analisis Sidik Ragam Susut Bobot	77
3.	Data Hasil Pengamatan TSS (Total Soluble Solid)	78
4.	Daftar Analisis Sidik Ragam TTS (Total Soluble Solid).....	78
5.	Data Hasil Pengamatan Vitamin C	79
6.	Daftar Analisis Sidik Ragam Vitamin C	79
7.	Data Hasil Pengamatan Total Asam	80
8.	Daftar Analisis Sidik Ragam Total Asam	80
9.	Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna	81
10.	Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna.....	81
11.	Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Aroma.....	82
12.	Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Aroma	82
13.	Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa	83
14.	Daftar Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa.....	83
15.	Dokumentasi Proses Pembuatan Pati Biji Alpukat	84
16.	Dokumentasi Proses Pembuatan Ekstrak Daun Sirih.....	85
17.	Dokumentasi Penelitian	86

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kendala utama produk-produk pertanian terutama produk hortikultura adalah umur simpan yang relatif singkat serta mudah rusak (*Perisable*), sehingga apabila produk tersebut setelah panen tidak ditangani dengan cara baik, akan mengakibatkan pengaruh negatif yang tidak menguntungkan atau merugikan secara alamiah. Produk hortikultura mengalami perubahan-perubahan komposisi akibat pengaruh fisiologi, fisik, kimia, parasitik, atau mikrobiologi. Akibat yang sangat merugikan jika tidak dikendalikan, adalah timbulnya kerusakan atau kebusukan, yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas bahkan kuantitas produk tersebut (Aminudin, 2010).

Masalah utama strawberry adalah sifatnya yang mudah rusak oleh pengaruh mekanis dan memiliki umur simpan yang singkat. Strawberry memiliki kadar air yang tinggi sehingga mudah busuk akibat aktivitas enzim atau mikroorganisme. Tingkat kerusakan buah dipengaruhi oleh difusi gas ke dalam dan keluar buah yang terjadi melalui intisel yang tersebar dipermukaan buah. Difusi gas tersebut secara alami dihambat dengan lapisan kulit yang sangat mudah membusuk yang dilakukan pada saat penanganan pasca panen. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk menambah bahan pelapis yang dapat mengurangi difusi gas. Bahan pelapis buah akan membentuk suatu lapisan yang mampu berperan sebagai pelindung kulit buah, menghambat pertukaran gas pada buah dan menghambat pertumbuhan bakteri (Krochta, dkk. 2002).

Secara fisiologis bagian tanaman yang dipanen dan dimanfaatkan untuk konsumsi segar adalah masih hidup, dicirikan dengan adanya aktivitas

metabolisme yang dinamakan respirasi. Respirasi berlangsung untuk memperoleh energi untuk aktivitas hidupnya. Dalam proses respirasi ini, bahan tanaman terutama kompleks karbohidrat dirombak menjadi bentuk karbohidrat yang paling sederhana (gula) selanjutnya dioksidasi untuk menghasilkan energi. Hasil sampingan dari respirasi ini adalah CO_2 , uap air dan panas (Salunkhe dan Desai, 1984).

Semakin tinggi laju respirasi maka semakin cepat pula perombakan-perombakan tersebut yang mengarah pada kemunduran dari produk tersebut. Air yang dihasilkan ditranspirasikan dan jika tidak dikendalikan produk akan cepat menjadi layu. Sehingga laju respirasi sering digunakan sebagai index yang baik untuk menentukan masa simpan pascapanen produk segar (Ryal dan Lipton, 1972).

Berbagai produk mempunyai laju respirasi berbeda, umumnya tergantung pada struktur morfologi dan tingkat perkembangan jaringan bagian tanaman tersebut (Kays, 1991). Secara umum, sel-sel muda yang tumbuh aktif cenderung mempunyai laju respirasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang lebih tua atau sel-sel yang lebih dewasa. Laju respirasi menentukan potensi pasar dan masa simpan yang berkaitan erat dengan; kehilangan air, kehilangan kenampakan yang baik, kehilangan nilai nutrisi dan berkurangnya nilai cita rasa. Masa simpan produk segar dapat diperpanjang dengan menempatkannya dalam lingkungan yang dapat memperlambat laju respirasi dan transpirasi melalui penurunan suhu produk, mengurangi ketersediaan O_2 atau meningkatkan konsentrasi CO_2 , dan menjaga kelembapan nisbi yang mencakupi dari udara sekitar produk tersebut. Dalam hal ini dibutuhkan cara yang mampu mencegah terjadinya kerusakan

pascapanen yang efektif, salah satunya yaitu dengan melapisi buah ataupun sayuran dengan lapisan *edible coating*.

Edible coating merupakan pelapis makan yang berfungsi menahan kehilangan kelembapan produk, mempertahankan warna pigmen alami, gizi sebagai pengawet dan mempertahankan warna sehingga menjaga mutu produk. Selain untuk memperpanjang umur simpan, *edible coating* banyak digunakan karena tidak membahayakan kesehatan manusia, dapat dimakan, serta mudah diuraikan alam (Rimadiati, 2007).

Usaha untuk memperpanjang masa simpan pada prinsipnya dilakukan dengan cara meminimumkan proses metabolik seperti menekan laju respirasi melalui pengaturan kondisi lingkungan penyimpanan, pengemasan, atau perlakuan fisik seperti pelapisan lilin. Laju respirasi produk hortikultura selain dipengaruhi oleh suhu lingkungan juga dipengaruhi oleh kondisi fisik produk tersebut. Kesadaran masyarakat yang semakin tinggi akan pentingnya konsumsi makanan yang sehat dan aman serta kepedulian terhadap lingkungan, membuka peluang bagi penerapan teknologi pengawetan pangan, antara lain melalui pengemasan dengan *edible coating*. Beberapa cara untuk mempertahankan kualitas dan kesegaran buah serta memperpanjang umur simpan buah, yaitu dengan penyimpanan buah pada ruang pendingin (suhu rendah), pada ruang bertekanan dan modifikasi atmosfer ruangan. Akan tetapi penyimpanan ini membutuhkan biaya yang cukup mahal, oleh karena itu perlu dicari cara atau solusi lain untuk mengatasi hal tersebut.

Edible coating merupakan salah satu cara yang tepat untuk digunakan dalam memperpanjang umur simpan buah. Komponen utama penyusun *coating*

dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu, hidrokoloid, lipid, dan komposit (campuran). Hidrokoloid yang dapat digunakan untuk membuat *edible coating* adalah protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung, dan gluten gandum) dan polisakarida (pati, alginat, pektin, dan modifikasi karbohidrat lainnya). Lipida yang dapat digunakan adalah lilin, gliserol dan asam lemak (Krocha, dkk, 2002).

Bahan-bahan yang umum digunakan pada pembuatan *edible coating* dalam penelitian sebelumnya yaitu gel lidah buaya selain mudah didapat gel lidah buaya merupakan salah satu tanaman yang mengandung polisakarida terutama glukomannan dan juga mengandung bahan antimikroba. Komposisi polisakarida pada lidah buaya mampu menahan hilangnya cairan dan menghambat transfer gas (O_2 dan CO_2) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai penyalut *edible coating* (Yaron, 1991). Begitu juga dengan biji alpukat yang memiliki amilosa sebanyak 43,3 % per 100 g bahan (Winarti dan Winarno, 2006). Menurut Krisna (2011) amilosa merupakan komponen yang paling penting berperan dalam menentukan sifat suatu *edible coating* karena konsentrasi amilosa yang tinggi sangat penting dalam pembentukan gel yang baik dalam *edible coating*.

Biji buah alpukat sampai saat ini hanya dibuang sebagai limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Sementara didalam biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi yakni 23%. Hal ini memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati. Biji alpukat yang diolah menjadi pati, selain bermanfaat mengurangi pencemaran lingkungan juga dapat di olah menjadiberbagai hasil olahan yang mempunyai nilai jual tinggi salah satunya di aplikasika sebaga *edible coating* (Winarti dan Purnomo, 2006).

Selain memiliki kandungan pati biji alpukat juga memiliki antioksidan yang diyakini mampu melawan radikal bebas, yang dapat membantu sistem kekebalan tubuh dan mencegah penyakit. Dalam pembuatan *edible coating* di butuhkan bahan antimikroba yang mampu menghambat kerusakan pada buah. Oleh sebab itu penulis menambahkan ekstrak daun sirih dalam pembuatan *edible coating* pati biji alpukat agar membantu buah dalam masa penyimpanan.

Daun sirih diaplikasikan sebagai *edible coating* pada buah strawberry (*Fragaria ananassa*) untuk memperpanjang masa simpannya. Buah strawberry sangat jarang dilakukan pelapisan atau *edible coating* sehingga dalam penelitian ini penulis melakukan *edible coating* terhadap buah strawberry dengan penambahan ekstrak daun sirih yang berfungsi sebagai anti mikroba dan antioksidan. Menurut Raveny (2011) daun sirih mengandung minyak atsiri sampai 4,2% dan mengandung senyawa fenol propanoid, dan tannin. Senyawa fenil propanoid bersifat antimikroba dan anti jamur yang kuat dan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri antara lain, *Salmonella sp*, *Klebsiella*, *Pasteurella*, dan dapat mematikan *Candida albicans*. Minyak atsiri dari daun sirih umumnya aktif terhadap *Escherichia coli*, *streptococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* (Satroamidjojo, 1997).

Berdasarkan keterangan diatas maka penulis berkeinginan untuk membuat penelitian tentang **“Aplikasi Pati Biji Alpukat (*Parcea americana mill*) Sebagai Edible Coating Buah Strawberry (*Fragaria ananassa*) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*)”**

Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari pengaruh *edible coating* pati biji buah alpukat (*Parcea americana mill*) pada buah strawberry (*Fragaria ananassa*)
2. Untuk mengetahui jumlah ekstrak daun sirih yang digunakan dalam pembuatan *edible coating* pati biji alpukat (*Parcea americana mill*) untuk buah strawberry (*Fragaria ananssa*)

Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti
 - a. Menambah pengetahuan dan wawasan penulis dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama menjalani perkuliahan .
 - b. Menambah pengetahuan tentang aplikasi pati biji alpukat (*Parcea americana mill*) sebagai edible coating buah strawberry (*Fragaria annanassa*) dengan penambahan ekstrak dau sirih (*Piper betle L.*).
 - c. Sebagai sumber untuk mendapatkan data-data dalam melengkapi laporan penelitian ataupun skripsi.
2. Bagi Institusi
 - a. Menambah informasi dan literatur mengenai keilmuan mengenai pengawetan dalam buah.

- b. Memajukan Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara dengan mempublikasikan penelitian ini.

3. Bagi Keilmuan

- a. Dapat memberikan informasi mengenai aplikasi pati biji alpukat (*Persea americana mill*) sebagai edible coating buah strawberry (*Fragaria annanassa*) dengan penambahan ekstrak dau sirih (*Piper betle L*).
- b. Dapat dijadikan bahan referensi bagi praktisi yang tertarik dalam penelitian pengawetan.
- c. Sebagai data dan informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

4. Bagi Sosial

- a. Diharapkan dapat mengurangi kerugian akibat sifat buah strawberry yang mudah rusak dengan teknologi penanganan pascapanen untuk memperpanjang umur simpan buah strawberry.
- a. Meningkatkan pemanfaatan bahan alami sebagai bahan pengawet dalam mengawetkan buah dan sayur tanpa harus menggunakan bahan kimia yang berbahaya untuk masyarakat.

Hipotesa Penelitian

Jumlah pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih yang akan di aplikasikan sebagai *edible coating* dan interaksi antara pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih pada buah strawberry yang kemungkinan dapat membantu memperpanjang masa simpan buah strawberry.

TINJAUAN PUSTAKA

Alpukat (*Persea americana mill*)

Alpukat (*Persea americana mill*) tumbuhan ini berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah dan kini banyak dibudidayakan di Amerika Selatan dan Amerika Tengah sebagai tanaman perkebunan dan tanaman perkarangan di daerah-daerah tropika lainnya didunia. Alpukat pertama kali di perkenalkan ke Indonesia oleh Belanda pada abad ke-19. Buah alpukat merupakan buah yang digemari banyak orang karena rasanya yang enak dan kaya antioksidan dan zat gizi seperti kalori, lemak nabati, karbohidrat, protein, vitamin, mineral, dan komponen lain yang sangat bermanfaat bagi kesehatan (Afrianti, 2010).

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari alpukat adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana mill</i> (Suryowidodo, 1988).

Sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan alpukat pada buahnya saja sedangkan pada bagian bijinya kurang dimanfaatkan dan dianggap sebagai limbah dan membuat pencemaran udara, tetapi sesungguhnya biji buah alpukat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating* karena memiliki kadar amilosa yang tinggi (Winarti dan Purnomo, 2006).

Biji Buah Alpukat (*Parsea americana mill*)

Biji buah alpukat sampai saat ini hanya dibuang sebagai limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Padahal didalam biji buah alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi yakni sekitar 23%. Hal ini memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati .Biji alpukat tergolong besar terdiri dari dua keping (*cotyledon*) dan dilapisi oleh kulit biji yang tipis melekat. Biji yang tersusun oleh jaringan *parenchyma* yang mengandung sel sel minyak dan butir-butir tepung sebagai cadangan makanan (Kalie, 1997).

Biji alpukat merupakan tempat cadangan makanan bagi tumbuhan, selain buah, batang, dan akar.Pati merupakan penyusun utama cadangan makanan tumbuh-tumbuhan. Pati adalah polimer D-glukosa dan ditemukan sebagai karbohidrat simpanan dalam tumbuhan. Pati terdapat bagian butiran kecil dengan berbagai ukuran.Pati terdiri atas dua polimer yang berlainan, senyawa rantai lurus, amilosa, dan komponen yang bercabang, amilopektin (De Man, 1997).

Biji yang dapat diolah menjadi pati selain bermanfaat mengurangi pencemaran lingkungan, juga dapat dimanfaatkan sebagai penyalut edible. Penyalut edible merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan yang berfungsi sebagai penahan (*barrier*) terhadap perpindahan gas, uap air, dan bahan terlarut dari dan keluar bahan, serta mampu mempertahankan karakteristik bahan pangan segar. Selanjutnya menurut Krochta dkk (2002) komponen penyusun penyalut edible dibagi menjadi tiga kelompok besar yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit. Hidrokoloid terbagi atas karbohidrat seperti turunan selulosa, alginat, pektin, pati, polisakarida lain, dan protein.

Kandungan Zat Gizi Biji Buah Alpukat (*Parcea americana mill*)

Didalam biji alpukat mengandung zat pati yang cukup tinggi yakni sekitar 23%. Hal ini memungkinkan biji alpukat sebagai alternatif sumber pati. Biji alpukat juga memiliki kandungan yang kaya akan manfaat. Hasil penelitian fitokimia ekstrak biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tannin, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid (Zuhrotun, 2007).

Biji alpukat diketahui memiliki efek hipoglikemik dan dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati ginjal, sakit gigi, mag kronis, hipertensi, dan diabetes mellitus (Monica, 2006).

Adapun komposisi kimia biji alpukat dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Biji Alpukat per 100 g bahan

Zat/Gizi	Jumlah
Kadar air	10,2 %
Kadar pati	80,1 %
Amilosa	43,3 %
Amilopektin	37,7 %
Lemak	9,8 g
Abu	2,78 g
Mineral	0,54%
Nitrogen	0,79%
Protein	4,92 %
Gula tereduksi	3,24 %
Sukrosa	1,23 %
Total gula	4,47 %
Pentosa	3,33 %
Arabinosa	4,12 %
Estrak eter	2,00 %

Sumber : Leroy, 1931

Dalam penelitian Liberti. P (2012) di temukan bahwa biji alpukat mengandung kandungan total tannin. Ekstrak biji alpukat kering 20,855 mg/kg Nama '*Tannin*' berasal dari bahasa Prancis '*Tanin*' (zat *Tannin*) dan digunakan

untuk berbagai *polifenol* alami. *Tannin* merupakan substansi yang tersebar luas dalam tanaman, seperti daun, buah yang belum matang, batang, dan kulit kayu. Pada buah yang belum matang, tannin digunakan sebagai energi dalam proses metabolisme dalam bentuk oksidasi *tannin*.

Sifat –sifat *tannin* : (1) Dalam air membentuk larutan koloidal yang bereaksi asam dan sepat, (2) Mengendapkan larutan gelatin dan larutan alkaloid, (3) Tidak dapat mengkristal, (4) Larutan alkali mampu mengoksidasi oksigen, (5) Mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut sehingga tidak dipengaruhi oleh enzim proteolitik.

Sifat kimia *tannin* : (1) Merupakan senyawa kompleks dalam bentuk campuran polifenol yang sukar dipisahkan sehingga sukar mengkristal, (2) *Tannin* dapat diidentifikasi dengan kromatografi, (3) Senyawa fenol dari tannin mempunyai aksi adstringensia, anti septik, dan pemberi warna.

Menurut Alshendra, dkk. (2007) biji alpukat kaya akan sumber senyawa kompleks seperti polifenolik dan yang sederhana lagi yaitu sumber senyawa katekin dan epikatekin dengan zat polimerik terbesar. Biji alpukat merupakan tempat penyimpanan cadangan makanan bagi tumbuhan itu sendiri. Selain buah, batang, dan akar. Pati merupakan penyusun utama dalam cadangan makanan bagi tumbuhan alpukat. Pati adalah polimer D-glukosa dan ditemukan sebagian karbohidrat simpanan dalam tumbuhan, Pati terdapat sebagian butiran kecil dengan berbagai ukuran dan bentuk yang khas untuk setiap spesies tumbuhan. Pati terdiri atas dua polimer yang berlainan, senyawa rantai lurus, amilosa, dan komponen yang bercabang amilopektin (de Man, 1997).

Pati

Pati sangat banyak terdapat dalam makanan terutama yang bersumber dari tumbuh-tumbuhan, biji-bijian dan umbi-umbian. Sebagai karakteristik granula pati yaitu : pati tidak manis, pati tidak larut dengan mudah dalam air dingin, pati berbentuk pasta dan gel didalam air panas. Pati banyak menyediakan sumber energi dalam bentuk nutrisi (Potter,1986).

Pati dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman seperti umbi, akar atau biji dan merupakan komponen terbesar yang terdapat pada tanaman singkong, beras, sagu, jagung, kentang, talas dan ubi jalar. Begitu juga dengan pati biji alpukat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pati yang kemudian diolah menjadi berbagai olahan karena sekitar 23 % terdapat pati dalam biji alpukat dan kandungan amilosa yang tertinggi yaitu sebanyak 43,3% yang memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan utama pembuatan *edible coating* (Winarti dan Winarno, 2006).

Pati merupakan senyawa polisakarida yang terdiri dari monosakarida. Monomer dari pati adalah glukosa yang berikatan dengan ikatan $\alpha(1-4)$ -glikosidik, yaitu ikatan kimia yang menggabungkan 2 molekul monosakarida yang berikatan kovalen terhadap sesamanya.

Buah Strawberry (*Fragaria ananassa*)

Strawberry merupakan buah yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Daya tarik buah ini terletak pada warnanya yang merah mencolok dengan bentuk yang mungil, menarik, dan rasanya yang manis segar. Negara penghasil utama strawberry di dunia adalah Amerika Serikat dengan produksi sekitar 224.000 ton pertahun (Gunawan,1995).

Buah khas strawberry berasal dari Amerika dan dikembangbiakan dengan baik di daerah Amerika Utara , Buah strawberry berwarna hijau keputihan ketika sedang berkembang dan kebanyakan spesies berubah menjadi merah ketika masak. Banyak jenis strawberry diantaranya jenis *Fragaria virginiana* yang terkenal akan rasanya yang bersala dari Amerika Utara dan untuk jenis *Fragaria chiloensis* yang terkenal dengan ukuran besarnya biasanya terdapat di Amerika Selatan (Han, 2004).

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari buah strawberry adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Rosales
Famili : Rosaceae
Genus : *Fragaria*
Spesies : *Fragaria ananassa* (Del-velle, 2004).

Kandungan Zat Gizi Srtawberry (*Fragaria ananassa*)

Beberapa manfaat strawberry yang telah diketahui adalah untuk menurunkan kadar kolesterol, membantu melumpuhkan kerja aktif kanker karena asam *ellagic* yang dikandung nya, meredakan gejala stroke, mengandung zat anti alergi dan anti radang, kaya akan vitamin C yang bermanfaat bagi pertumbuhan anak, hanya sedikit mengandung gula sehingga cocok bagi pengidap diabetes. Jika dikonsumsi secara teratur dapat menghaluskan kulit dan warna kulit terlihat lebih cerah dan bersih, dan mencegah terjadinya keriput dan juga sebagai pemutih gigi (Hern'andez, 2006).

Adapun komposisi kimia strawberry dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Komposisi Zat Gizi Buah Strawberry per 100 g bahan

Zat/Gizi	Jumlah
Kadar air	80,66 g
Protein	0,58 g
Energy	69 kkal
Total lipid	0,60 g
Karbohidrat	17,36 g
Abu	0,80 g
Serat	5,4 g
Kalsium	21 mg
Besi	0,22 mg
Magnesium	17 mg
Fosfor	27 mg
Vitamin C	37,0 mg
Potasium	292 mg
Sodium	37 mg

Sumber : USDA.PR22, 2010.

Strawberry termasuk bahan makanan yang mudah rusak dan busuk. Oleh karena itu selepas panen perlu penanganan pascapanen yang memadai untuk mempertahankan kesegaran, mencegah susut dan kerusakan. Maka dari itu buah strawberry perlu penanganan terutama dalam penyimpanan buah strawberry sehingga dapat mempertahankan masa simpannya. Salah satunya dengan pelilinan buah. Pelilinan buah dinilai merupakan cara yang paling mudah dan sering diterapkan dalam industri pangan untuk mempertahankan kualitas bahan pangan. Tetapi pada saat sekarang ini kebutuhan konsumen akan produk makanan yang sehat dan aman dikonsumsi mulai berkurang karena telah banyak produk- produk yang diawetkan menggunakan bahan kimia yang berbahaya oleh sebab itu penulis melakukan penelitian dengan menggunakan pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih yang tentunya sangat aman untuk dikonsumsi (Wolfe, 2012).

Fisiologi Pasca Panen

Dwi d Joseputro (1992) menyatakan bahwa fisiologi pasca panen adalah suatu ilmu yang mempelajari atau mencari keterangan-keterangan mengenai kehidupan produk hasil pertanian setelah dipanen. Pasca panen adalah suatu penanganan buah segar yang dimulai dari bahan setelah dipanen sampai siap untuk dipasarkan atau digunakan oleh konsumen. Tujuan dari penanganan pasca panen pada buah dan sayur adalah untuk menekan tingkat kehilangan hasil panen sayur dan buah (Pujimulyani, 2012).

Ahmad (2013) menyatakan bahwa penanganan pasca panen bertujuan untuk mempertahankan kualitas produk. Buah dan sayuran mempunyai arti penting sebagai sumber mineral dan beberapa vitamin terutama vitamin C dan vitamin A. Vitamin merupakan komponen penting didalam bahan pangan walaupun terdapat dalam jumlah sedikit. Vitamin dapat dikelompokkan dalam 2 golongan. Golongan pertama vitamin yang larut didalam lemak yaitu A,D, E, dan K, sedangkan golongan keduanya vitamin yang larut didalam air yaitu vitamin C dan golongan vitamin B kompleks. Vitamin C mudah hilang selama pengolahan dan penyimpanan, juga mudah mengalami kerusakan karena oksidasi terutama pada suhu tinggi. Buah dan sayur yang banyak mengandung vitamin C antara lain jeruk, tomat, dan cabe hijau (Winarno, 1980).

Buah dan sayuran segar merupakan jaringan hidup, karena setelah dipanen mereka masih melakukan serangkaian proses fisiologi untuk memperoleh energi yang digunakan untuk bertahan hidup. Sebagai jaringan hidup mereka terus menerus berubah sebagai reaksi dengan lingkungan tetapi perubahan-perubahan ini yang akan membawa produk pada fase penuaan berujung dengan perombakan

jaringan hingga jaringan itu mati (Ahmad, 2013). Proses fisiologi tersebut merupakan proses pematangan organ pada buah. Proses pematangan merupakan suatu rangkaian proses perubahan warna, cita rasa dan tekstur yang terjadi sampai keadaan atau kondisi organ panen tersebut diterima oleh konsumen untuk dikonsumsi ataupun diolah. Proses pematangan atau pemasakan buah berkaitan erat dengan aktivitas respirasi dan fotosintesis dari tiap tanaman. Pematangan biasanya meningkatkan jumlah gula-gula sederhana yang memberi rasa manis, penurunan asam-asam organik dan senyawa fenolik yang mengurai masam dan kenaikan zat atsiri yang memberi rasa khas pada buah (Pantastico, 1989).

Menurut Pujimulyani (2012) pada saat pematangan buah-buahan, terjadi perubahan zat penyusun antara lain perubahan karbohidrat, protein, lemak dan perubahan cita rasa maupun asam organik. Sayur-sayuran yang mengalami respirasi dengan cepat berarti pembongkaran senyawa penyusunya seperti pati, lemak dan protein juga terjadi secara cepat (Pujimulyani, 2012).

Menurut Winarno dan Aman (1981) respirasi merupakan suatu proses metabolisme dengan cara menggunakan oksigen dalam pembakaran senyawa makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang menghasilkan CO_2 , air dan elektron-elektron. Laju respirasi tergantung pada konsentrasi O_2 dan CO_2 yang ada di dalam udara. Laju respirasi dipengaruhi oleh tingkat kemasakan buah dan jenis buah. Buah yang masak sesudah dipanen memiliki pola respirasi yang berbeda dengan buah yang masak di pohon. Laju respirasi pada buah klimaterik mengalami peningkatan secara cepat setelah buah dipanen, sedangkan buah non klimaterik mempunyai kecepatan respirasi yang berangsur-angsur turun. Pemuncakan laju respirasi pada buah klimaterik terjadi saat buah akan matang dan

menurun setelah matang. Sedangkan pola respirasi pada buah non klimaterik tidak ada peningkatan laju respirasi pada saat matang (Pujimulyani, 2012).

Pada pasca panen atau saat penyimpanan, buah dapat mengalami susut fisik (penurunan bobot buah), susut kualitas (terjadi perubahan bentuk, warna, dan teksturbuah), serta susut nilai gizi (penurunan kadar asam organik dan vitamin) (Tranggonodan Sutardi, 1990). Susut bobot terjadi karena hilangnya komponen air dan volatile lainnya pada proses respirasi (penguapan air, gas dan energi) dan transpirasi (terlepasnya air dalam bentuk uap air) selama masa penyimpanan (Alsuhendra, 2011).

Daun Sirih (*Piper betleL.*)

Daun sirih merupakan salah satu tanaman tropis yang banyak tumbuh di daerah Asia Tenggara. Tanaman ini menyebar di area tropis Asia dan Afrika Timur dengan tumbuh merambat atau bersandar pada batang pohon lain yang tingginya 5-15 meter. Sirih memiliki daun tunggal letaknya berseling dengan bentuk bervariasi mulai dari bundar telur atau bundar telur lonjong, pangkal berbentuk jantung atau agak bundar berlekuk sedikit, ujung daun runcing, pinggir daun rata agak menggulung kebawah, panjang 5-18 cm, lebar 3-12 cm. Daun berwarna hijau, permukaan atas rata, licin agak mengkilap, tulang daun agak tenggelam, permukaan bawah agak kasar, kusam, tulang daun menonjol, bau aromatiknya khas, rasanya pedas, sedangkan batang tanaman berbentuk bulat dan lunak berwarna hijau agak kecoklatan dan permukaan kulitnya kasar serta berkerut-kerut.

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari tanaman sirih adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Piperales
Famili : Piperaceae
Genus : Piper
Spesies : *Piper betle L.* (Rukmana, 1997).

Kandungan Zat Gizi Daun Sirih (*Peper betle L.*)

Daun sirih hijau mengandung 4,2 % minyak atsiri yang komponen utamanya bethel phenol. Daun sirih hijau mengandung asam amino. Asparagin terdapat dalam jumlah yang besar sedangkan glisin dalam bentuk gabungan , kemudian prolin dan ornitin. Daun sirih hijau yang lebih muda mengandung minyak atsiri (pemberi bau aromatik khas), diatase dan gula yang jauh lebih banyak di bandingkan daun yang lebih tua, sedangkan tanin pada daun muda dan daun tua adalah sama.

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Daun Sirih per 100 g Bahan

Zat/Gizi	Jumlah
Kadar air	85,14 %
Protein	3,1 %
Lemak	0,8 %
Karbohidrat	6,1 %
Serat	2,3 %
Bahan mineral	2,3 %
Kalsium	230 mg
Fosfor	40 mg
Besi	7 mg
Besi ion	3,5 mg
Karoten (vit. A)	96000 IU
Tiamin	70 mg
Ribloflavin	30 mg
Asam nikotinat	0,7 mg
Vitamin C	5MG
Yodium	3,4 mg
Kalium nitrit	0,26-0,42 mg
Kanji	1-1,2 %
Gula non reduksi	0,6-2,5 %
Gula reduksi	1,4-3,2 %

Sumber :Rosman dan Suhirman, 2006

Menurut Raveny, (2011) manfaat ataupun khasiat yang terdapat pada daun sirih yaitu : Mengatasi keputihan, mengurangi keringat berlebih, menyembuhkan sariawan, merawat vagina, awet muda dan masih banyak lagi lain nya.

Penggunaan bahan anti mikroba alami cenderung meningkat karena konsumen semakin peduli terhadap kesehatan dan potensi bahaya dari pengawet sintetis. Beberapa jenis bahan anti mikroba yang dapat ditambahkan kedalam pengemas *edible* antara lain adalah tanaman herbal dalam bentuk bubuk maupun minyak atsiri (Karina, 2008).

Mekanisme minyak atsiri dalam menghambat anti mikroba dapat melalui beberapa cara, antara lain mengganggu komponen penyusun dinding sel, bereaksi dengan membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas dan menyebabkan

kehilangan komponen penyusun sel, dan menonaktifkan enzim esensial yang menghambat sintesis protein dan kerusakan fungsi materi genetik. Pada minyak atsiri, mekanisme antimikroba yakni dengan cara mengganggu membran sitoplasma mikroba, memotong jalannya proton, aliran elektro, dan transpor aktif, dan atau mengkoagulasi isi sel (Burt,2004).

Gliserol Sebagai *Plasticizer* Dalam Pembuatan *Edible Coating*

Plasticizer didefinisikan sebagai zat non volatil, bertitik didih tinggi, yang pada saat ditambahkan pada material lain mengubah sifat fisik dari material tersebut. *Plasticizer* bahan yang tidak mudah menguap, dapat merubah struktur dimensi objek, menurunkan ikatan rantai antar protein dan mengisi ruang-ruang yang kosong pada produk (Yoshida dan Antunes, 2003). Pelapis *edible coating* harus memiliki elastisitas dan fleksibilitas yang baik, daya kerapuhan rendah, ketangguhan tinggi, untuk mencegah retak selama penanganan danpenyimpanan. Oleh karena itu, *plasticizer* dengan berat molekul kecil (nonvolatil) biasanya ditambahkan ke dalam pembentukan *coating* hidrokoloid sebagai solusi untuk memodifikasi fleksibilitas *edible coating*tersebut seperti pati, pektin, gel, dan protein.

Plastisizer berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antar molekul dari polimer. Syarat *plastisizer* yang digunakan sebagai zat pelembut adalah stabil (*inert*), yaitu tidak terdegradasi oleh panas dan cahaya, tidak merubah warna polimer dan tidak menyebabkan korosi. Salah satu jenis *plasticizer* yang banyak digunakan selama ini adalah gliserol. Gliserol cukup efektif digunakan untuk meningkatkan sifat plastik *coating* karena memiliki berat molekul yang kecil (Huri dan Fitri, 2014).

Gliserol terdapat dalam bentuk campuran lemak hewan atau minyak tumbuhan. Gliserol jarang ditemukan dalam bentuk lemak bebas. Tetapi biasanya terdapat sebagai trigliserida yang tercampur dengan bermacam-macam asam lemak, misalnya asam stearat, asam palmitat, asam laurat serta sebagian lemak. Beberapa minyak dari kelapa, kelapa sawit, kapok, lobak dan zaitun menghasilkan gliserol dalam jumlah yang lebih besar dari pada beberapa lemak hewan tallow maupun lard. Gliserol juga terdapat secara ilmiah sebagai trigliserida pada semua jenis hewan dan tumbuhan dalam bentuk lipida sebagai lecitin dan chepalins (Winarno,1984).

Pemanfaatan gliserol sebagai *plasticizer* telah banyak di gunakan oleh para peneliti, Menurut Coniwanti (2014) penambahan gliserol pada *edible coating* sangat berpengaruh terhadap bahan baku yang digunakan seperti pati. Dibandingkan dari pelarut seperti sorbitol, Gliserol lebih menguntungkan karena mudah tercampur dalam larutan *coating* dan terlarut dalam air (hidrofilik). Sedangkan sorbitol sulit bercampur dan mudah mengkristal pada suhu ruang. Kelebihan lainnya pada gliserol adalah bahan organik dengan berat molekul rendah sehingga pada penambahan bahan baku dapat menurunkan kekakuan dari polimer sekaligus meningkatkan fleksibilitas pada *edible coating* (Anker, dkk 2000).

Edible Coating

Menurut Latifah (2008) *edible coating* adalah suatu lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi makanan (*couting*) yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perpindahan massa (seperti kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut) dan atau sebagian pembawa adiktif serta untuk

meningkatkan penanganan suatu makanan, *Edible Coating* adalah suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi, dan dapat berfungsi agar tidak kehilangan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu, serta mampu mengontrol migrasi komponen-komponen larutan air yang dapat menyebabkan perubahan pigmen dan komposisi nutrisi sayuran dan buah (Miskiyah dan Winarti, 2011). Selanjutnya, menurut Kartosapoetera (1994), komponen penyusun penyalut edible di bagi menjadi tiga kelompok besar yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit. Hidrokoloid terbagi atas karbohidrat seperti turunan selulosa, alginat, pektin, pati, polisakarida lain, dan protein.

Edible coating didefinisikan sebagai lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi produk atau diletakkan di antara produk. Lapisan ini berfungsi untuk melindungi produk dari kerusakan mekanis dengan mengurangi transmisi uap air, aroma, dan lemak dari bahan pangan yang dikemas. Komponen penyusun *edible coating* terdiri dari berbagai jenis bahan alami yang mudah didapat, yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit. Bahan-bahan ini sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan gas, meningkatkan kekuatan struktur, dan menghambat penyerapan zat-zat volatil sehingga efektif untuk mencegah oksidasi lemak pada produk pangan. Keuntungan penggunaan *edible coating* pada produk buah antara lain adalah dapat melindungi buah selama masa simpan, mempertahankan asli produk meningkat, dapat langsung dimakan, dan aman untuk dikonsumsi (Alsuhendra dkk, 2011).

Dewasa ini *edible coating* telah banyak digunakan untuk pelapisan daging beku, makanan semi basah, produk konfeksionari, ayam beku, produk hasil laut, buah-buahan dan obat-obatan terutama untuk pelapis kapsul (Broto dan

Prabawati, 2009), namun saat ini *edible coating* mulai di manfaatkan untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan dan sayuran (Kismaryanti 2007). Menurut Pardede (2009), *edible coating* dalam produk pangan berperan dalam menjaga kelembaban, menahan pertukaran gas, melindungi dari kerusakan fisik dan senyawa volatil dan menambah ketahanan produk. Bahan dasar pembuatan *edible coating* beranekaragam, seperti bahan kulit/cangkang kepiting udang yang disebut dengan kitosan, sampai bahan tumbuh-tumbuhan seperti pati dan protein (Sulveit, 2006).

Penelitian mengenai pelapisan produk pangan dengan *edible coating* telah banyak dilakukan dan terbukti dapat memperpanjang masa simpan dan memperbaiki kualitas produk. Materi polimer untuk *edible coating* yang paling potensial dan sudah banyak diteliti adalah yang berbasis pati-patian. Kemasan antimikroba merupakan suatu kemasan yang dapat menghentikan, menghambat, mengurangi, atau memperlambat pertumbuhan mikroorganisme patogen pada makanan dan bahan kemasan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *edible coating* dapat berfungsi sebagai pembawa (*Carrier*) adiktif makanan, seperti bersifat sebagai agen anti pencoklatan, anti mikroba, pewarna, pemberi *flavor*, nutrisi, dan bumbu (Li dan Barth, 1998).

Beberapa cara untuk mempertahankan kualitas dan kesegaran buah serta memperpanjang umur simpan buah, yaitu dengan menyimpan buah pada ruang pendingin (suhu rendah), pada ruang bertekanan dan modifikasi atmosfer ruangan. Akan tetapi penyimpanan ini membutuhkan biaya yang cukup mahal, oleh karena itu perlu dicari cara atau solusi lain untuk mengatasi hal tersebut. Pelapisan buah dengan larutan *edible coating* merupakan salah satu cara yang efektif untuk

mempertahankan masa simpan buah. Larutan *edible coating* tersebut dapat dibuat dari pati biji alpukat (Pardede, 2009).

Aplikasi pelapisan pada buah dan sayuran dapat diterapkan dengan metode pencelupan (*dipping*), pembusaan, penyemprotan, penuangan (*casting*), dan penetesan terkontrol. Metode pencelupan paling banyak digunakan terutama pada sayuran, buah-buahan, daging dan ikan (Kismaryanti, 2007).

Edible coating juga sangat ramah lingkungan tidak seperti plastik yang sering dijadikan sebagai pengemas yang sudah sangat meluas, tetapi tidak disertai perhatian terhadap dampak negatif yang ditimbulkannya, selain merusak lingkungan penggunaan plastik juga mengganggu kesehatan manusia, berikut juga contoh penelitian yang telah dilakukan dalam pengemasan kentang kupas yang dilapisi *coating* dari pati temu ireng yang sangat inovatif dan membantu lama simpan kentang tersebut tanpa merusak kandungan gizi di dalam kentang tersebut dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia dengan lama daya tahannya selama 5 hari (Desi Ardilla dan Misril Fuadi, 2016).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2017

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pati Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*), Buah Strawberry (*Fragaria sp.*), Daun Sirih (*Piper Bitle L.*).

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gliserol 2%, NaOH 0,1, Iodium 0,1 N , Indikator Fenol ftalein (PP), Indikator Amilum, Aquadest.

Alat Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Beaker glass 500 ml, Beaker glass 100 ml, Batang pengaduk 6 buah, Pipet tetes 2 buah, timbangan biasa, timbangan analitik, kertas saring, baskom, oven, aluminium foil, pisau, blender, nampan plastik, saringan 80 mesh, kain saring, erlemeyer, alattitrasi, mortal dan alu, refractometer .

Metode Penelitian

Model rancangan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah model Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri atas dua faktor yaitu:

Faktor I :Jumlah Pati Biji Alpukat (*Parceaamericana mill*) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$P_1 = 0 \%$$

$$P_3 = 10\%$$

$$P_2 = 5 \%$$

$$P_4 = 15\%$$

Faktor II :Jumlah Penambahan Ekstrak Daun Sirih yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

$$D_1 = 0 \%$$

$$D_3 = 6\%$$

$$D_2 = 3\%$$

$$D_4 = 9\%$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah sebanyak $4 \times 4 = 16$, sehingga jumlah ulangan percobaan (n) dapat dihitung sebagai berikut :

$$T_c (n-1) > 15$$

$$16 (n-1) > 15$$

$$16n > 31$$

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

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

Model Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan model linier :

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

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh factor G pada taraf ke $-I$ dan factor J pada taraf ke $-j$ dengan ulangan pada taraf ke-k.

μ = Efek nilai tengah

α_i = Efek perlakuan G pada taraf ke- i

β_j = Efek perlakuan J pada taraf ke- j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efek interaksi factor G pada taraf ke- I dan factor J pada taraf ke-
 j

ϵ_{ijk} = Efek galat dari factor G pada taraf ke- I dan factor J pada taraf ke
 $-j$ dan ulangan pada taraf ke- k .

Pelaksanaan Penelitian :

Proses Pembuatan Pati Biji Buah Alpukat

Pengupasan kulit biji alpukat, kemudian sortasi atau pemisahan biji dari biji yang telah rusak atau busuk, setelah itu pencucian dilakukan dengan menggunakan air bersih dan sebaik nya dengan air mengalir, setelah semua bersih dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan pisau, penggilingan dilakukan dengan menggunakan blender. Pada proses ini ditambahkan air kira-kira 1:1 (1 kg biji ditambahkan 1 liter air). Kemudian pemerasan dilakukan menggunakan serbet ,Setelah itu didiamkan sampai terjadinya pemisahan antara air bening dan endapan, setelah terpisah air bening dibuang secara perlahan. Endapan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 80^0 C selama 3 jam. Kemudian setelah kering diblender dan kemudian di ayak menggunakan ayakan 80 mesh, jadilah pati biji buah alpukat.

Proses Pembuatan Ekstrak Daun Sirih

Daun sirih sortasi dan cuci bersih, kemudian tiriskan dan angin-anginkan selama 10 menit , lalu pisahkan ruas- ruas daun supaya mudah di blender dan untuk membantu pengecilan ukuran, Oven daun sirih dengan suhu 70^0 C selama 3

jam, Blender sampai halus, campurkan 250 gr daun sirih kering dengan 30 ml aquades diamkan selama 1 malam , saring menggunakan kertas saring. Tambahkan dalam *edible coating* pati biji alpukat nantinya sesuai perlakuan.

Proses Pembuatan Edible Coating Pati Biji Buah Alpukat

Masak pati biji buah alpukat sesuai perlakuan P1: 0%, P2 : 5%, P3 : 10%, P4 : 15% dengan penambahan 100 ml aquades hingga mendidih (apikecil) pada suhu 75⁰C selama 15 menit hingga tercampur rata. Tambahkan Gliserol 2% dan aduk secara merata kemudian tambahkan ekstrak daun sirih sesuai perlakuan kemudian aduk rata. Pindahkan larutan *edible coating* pati biji alpukat yang telah siap diaplikasikan dalam wadah steril, tunggu hingga sedikit dingin. Buah strawberry yang digunakan di timbang 10 gram terlebih dahulu berat awalnya kemudian catat. Aplikasikan buah strawberry dengan cara mencelupkan ke dalam *edible coating* selama 2-3 menit hingga menutupi semua permukaan kulit buah strawberry timbang lagi buah strawberry. Kemudian dikering anginkan letakkan dalam wadah yang bisa membantu larutan cepat kering. Simpan dalam suhu ruang 27 – 29⁰C selama 5 hari. Lakukan pengamatan parameter.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dan analisa parameter meliputi Susut bobot, Total padatan Total Soluble Solid (TSS), Uji Vitamin C, Total Asam Titrasi, Uji Organoleptik Warna, Aroma dan Rasa.

Susut Bobot (Winarno, 1984)

Pengukuran susut bobot dilakukan untuk membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dengan sesudah penyimpanan.

$$\% \text{ susut bobot} = \frac{(W_o - W_t)}{W_o} = 100 \% \dots \dots (1)$$

Keterangan :

W_o = Berat sampel awal (g)

W_t = Berat sampel akhir (g)

Total Soluble Solid (TSS) (Meyer, 2000)

Pengukuran Tss menggunakan *Hand Refractmeter* (0-39⁰ Brix). Sebelum digunakan alat dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol dan dilap hingga kering. Sampel yang akan diukur kemudian diletakkan secukupnya pada tempat pembacaan. Tingkat kemanisan akan langsung dibaca pada alat.

Uji Vitamin C (Winarno, 2002)

Timbang 10 g Strawberry kemudian haluskan dengan mortal. Masukkan dalam erlenmaeyer kemudian tambahkan dengan aquades hingga volumenya 100 ml. Saring dengan kertas saring dalam beaker glass sebanyak 10 ml tambahkan indikator amilum 2-3 tetes, kemudian titrasi dengan menggunakan larutan standar Iodium 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi violet.

$$\text{Vitamin C} \left(\frac{\text{mg}}{100 \text{ g}} \right) = \frac{\text{ml Iod} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{\text{Berat bahan}} \dots \dots (2)$$

Keterangan :

Ml Iod : Volume Iodium (ml)

0,88 : Berat equivalen

FP : Faktor pengencer

Barat Bahan : Massa bahan (gram)

Uji Total Asam Titrasi (Winarno, 2002)

Timbang 10 g strawberry kemudian haluskan dengan mortal. Masukkan dalam erlenmaeyer kemudian tambahkan dengan aquades hingga volumenya 100 ml. Saring dengan kertas saring dalam beaker glass sebanyak 10 ml tambahkan indikator amilum 2-3 tetes, kemudian titrasi dengan menggunakan larutan standar NaOH 0,1 N hingga warnanya berubah menjadi pink permanen.

$$\text{TotalAsam} \left(\frac{\text{mg}}{100 \text{ g}} \right) = \frac{\text{ml NaOH} \times n \text{ NaOH} \times \text{B.M} \times \text{FP}}{\text{Berat bahan} \times 1000 \times \text{Valensi}} \times 100\% \dots \dots (3)$$

Keterangan :

MI NaOH : Volume NaOH (ml)

nNaOH : Nilai satu mol NaOH

FP : Faktor pengenceran

Berat bahan : Massa bahan (gram)

Jumlah Valensi : Jumlah valensi asam yang terkandung dalam bahan.

Uji Organoleptik Warna (Soekarto, 1982)

Uji organoleptik warna terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buah alpukat 5 hari penyimpanan dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buah alpukat setelah 5 hari penyimpanan yang dibagikan kepada panelis untuk diuji. Pengujian dilakukan dengan cara di coba oleh 10 orang panelis . Penilaian dilakukan berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada Tabel 4 .

Tabel 4. Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Warna

Skala Hedonik	Skala Numerik
Merah	4
Merah tua	3
Merah kecoklatan	2
Coklat	1

sumber :Soekarto (1982)

Uji Organoleptik Aroma (Winarno, 1980)

Uji organoleptik aroma terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buah alpukat 5 hari penyimpanan dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Pengujian dilakukan terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buah alpukat setelah 5 hari penyimpanan yang dibagikan kepada panelis untuk diuji. Pengujian dilakukan dengan cara di coba oleh 10 orang panelis . Penilaian dilakukan berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Aroma

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

Sumber :Soekarto (1982)

Uji Organoleptik Rasa (Winarno, 1980)

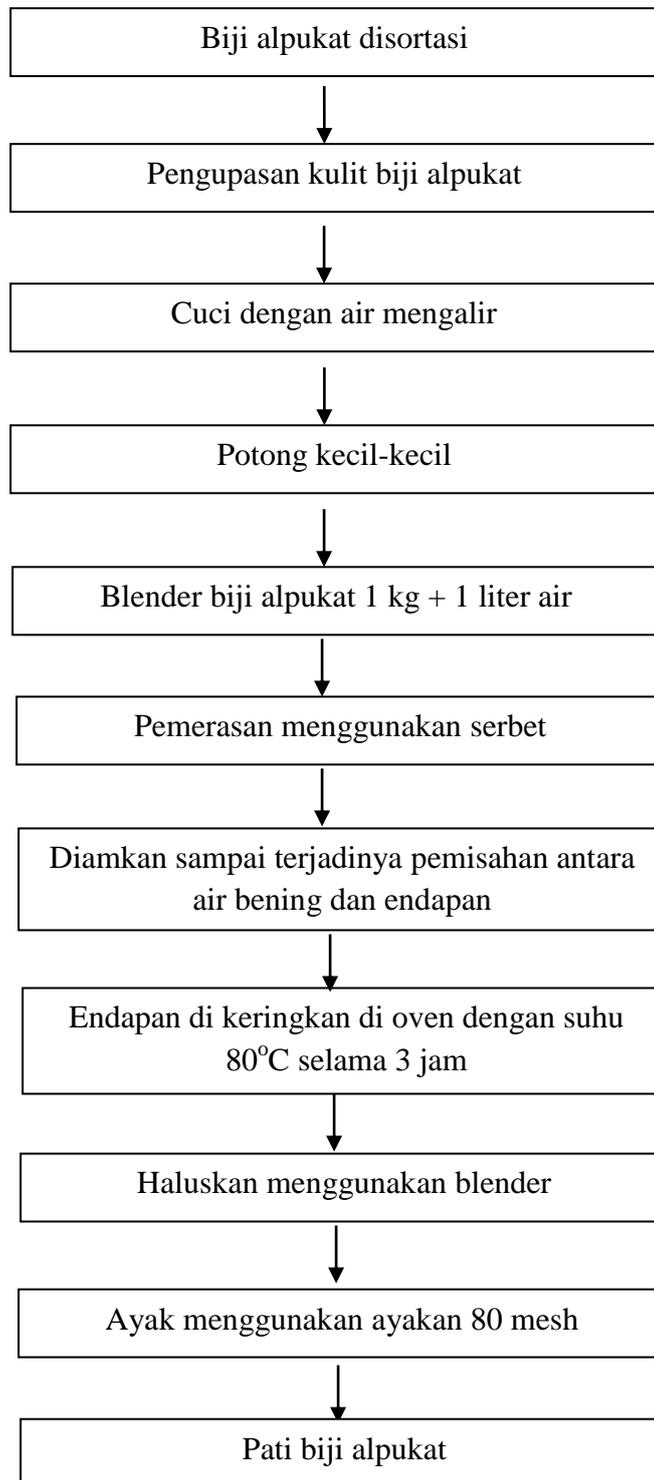
Uji organoleptik rasa terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buah alpukat 5 hari penyimpanan dilakukan dengan uji kesukaan

atau uji hedonik. Pengujian dilakukan terhadap buah strawberry yang dilapisi *edible coating* pati biji buaha lpukat setelah 5 hari penyimpanan yang dibagikan kepada panelis untuk diuji. Pengujian dilakukan dengan cara di coba oleh 10 orang panelis . Penilaian dilakukan berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada Tabe 6 .

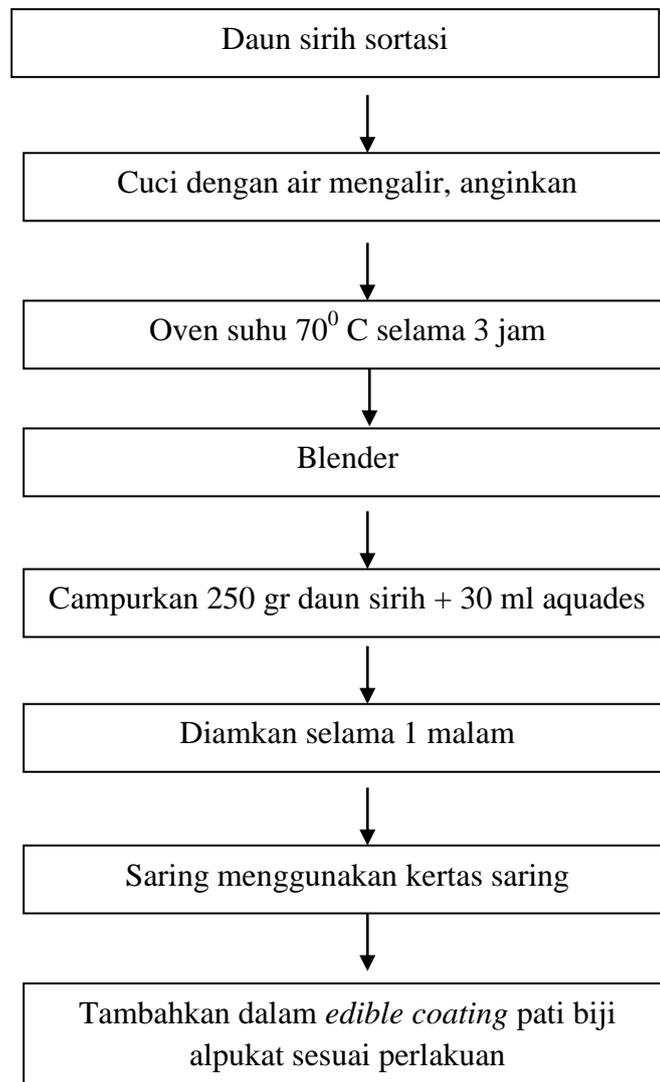
Tabe 6. Skala Hedonik dan Numerik Uji Organoleptik Rasa

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

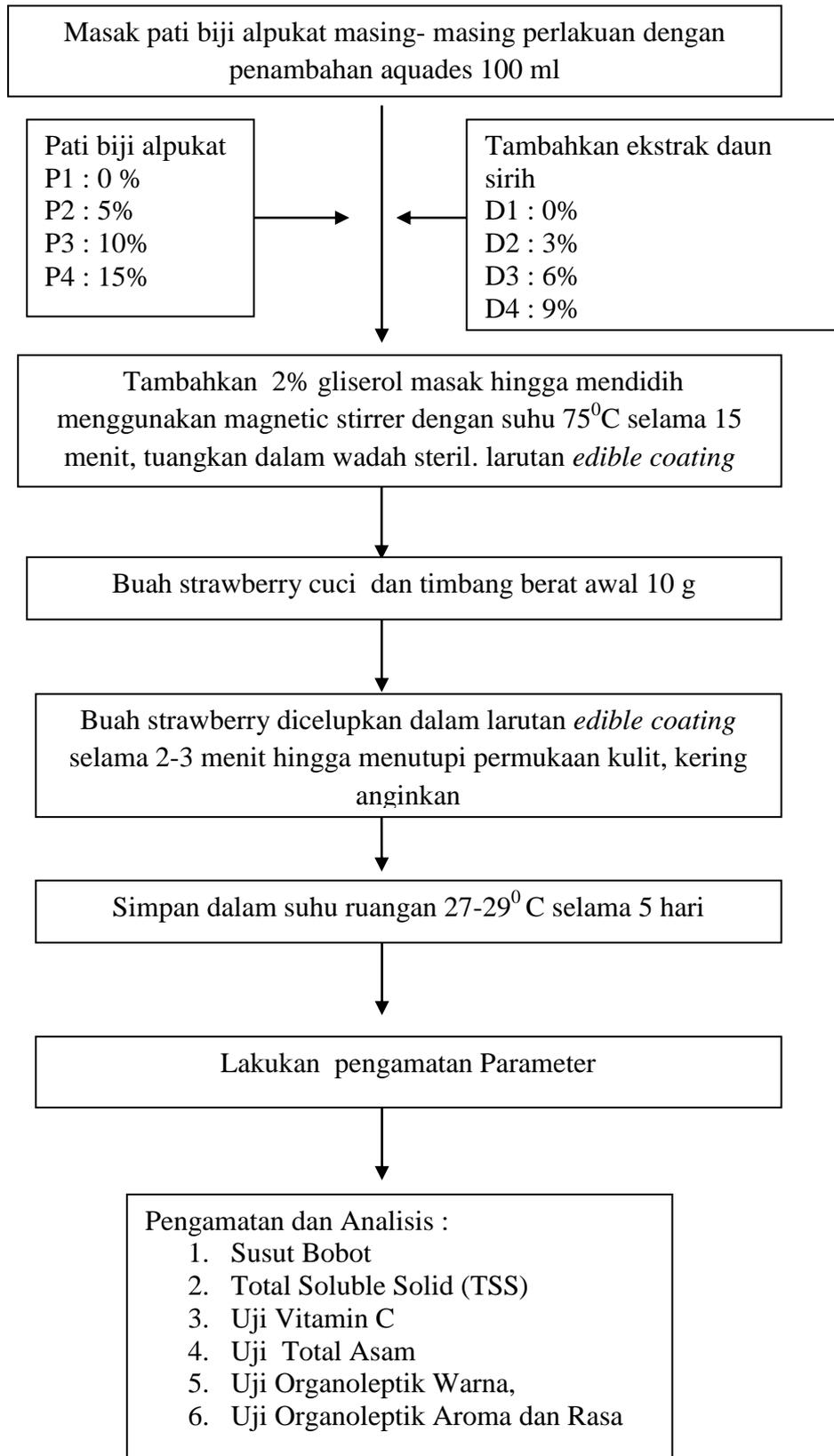
sumber :Soekarto (1982)



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Pati Biji Alpukat



Gambar 2 : Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Daun Sirih



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan *Edible Coating* Pati Biji Alpukat dan Pengaplikasian Pada Buah Strawberry

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa jumlah pati biji alpukat berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan jumlah banyaknya pati terhadap masing masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Jumlah Pati Biji Alpukat Terhadap Parameter yang Diamati

Jumlah Pati Biji Alpukat (P)	Susut Bobot (%)	TSS (⁰ Brix)	Vitamin C (mg/100 g)	Total Asam (%)	Warna	Aroma	Rasa
P1=0 %	0,396	2,750	9,833	0,434	1,363	3,000	1,138
P2=5%	0,221	3,500	12,311	0,748	1,563	3,375	1,638
P3=10%	0,161	4,625	15,431	1,136	2,125	3,625	2,138
P4=15%	0,094	5,875	19,566	1,681	2,850	3,125	2,988

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah pati biji alpukat maka parameter yang diamati semakin dapat dipertahankan seperti pada TSS, Vitamin C, Total asam, dan warna meningkat pada setiap masing-masing dari setiap perlakuan dan bnyaknya jumlah dari perlakuan yang mempengaruhi setiap parameter yang diamati sedangkan pada aroma dan rasa mengalami penurunan .

Hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap parameter yang di amati. Data rata-rata hasil pengamatan penambahan ekstrak daun sirih terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Parameter yang Diamati

Penambahan Ekstrak Daun Sirih (D)	Susut Bobot (%)	TSS (⁰ Brix)	Vitamin C (mg/100 g)	Total Asam (%)	Warna	Aroma	Rasa
D1=0 %	0,270	3,125	12,774	0,797	1,538	3,250	1,725
D2=3 %	0,211	4,125	13,963	0,893	1,675	3,125	1,950
D3=6%	0,203	4,250	14,798	1,107	2,113	3,375	2,063
D4=9%	0,189	5,250	15,606	1,201	2,575	3,375	2,163

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun sirih maka Susut bobot, TSS, Vitamin C, Total asam, Warna dapat dipertahankan pada masing-masing jumlah sampel yang digunakan dan pada setiap perlakuan yang dilakukan sedangkan Aroma Rasa mengalami penurunan.

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

Susut Bobot

Pengaruh Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Susut Bobot

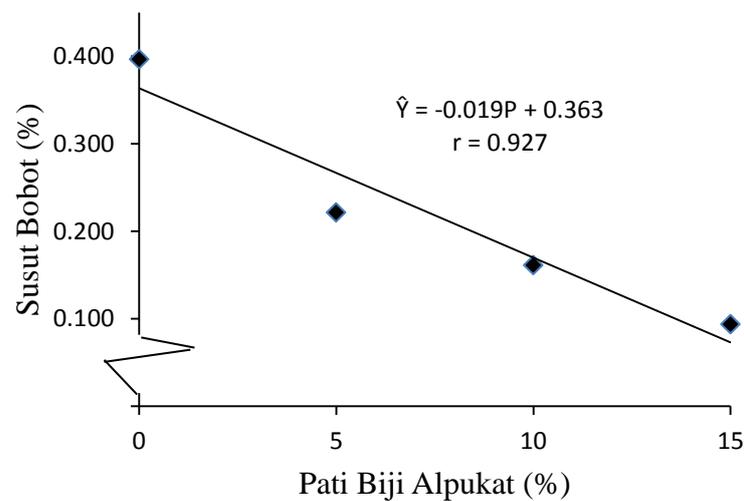
Daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa Pengaruh konsentrasi pati biji alpukat berpengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap susut bobot. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata- Rata pengaruh jumlah pati biji alpukat dengan susut bobot strawberry.

Jarak	LSR		Perlakuan T	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	0,396	a	A
2	0,006	0,008	P2=5%	0,221	b	B
3	0,006	0,009	P3=10%	0,162	c	C
4	0,006	0,009	P4=15%	0,094	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 9 dapat di lihat bahwa P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 , P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . Susut bobot tertinggi terdapat pada perlakuan P_1 sebesar 0,396% dan terendah P_4 sebesar 0,094% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan jumlah pati biji alpukat dengan susut bobot strawberry

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah pati maka susut bobot semakin menurun. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi *edible coating* berperan sebagai barrier terhadap gas (CO_2 dan O_2) dan uap air sehingga dapat memperkecil laju respirasi dan transpirasi buah *strawberry*. Wills, dkk (1981) menyatakan bahwa selama penyimpanan, produk mengalami proses respirasi dan transpirasi sehingga senyawa-senyawa kompleks yang terdapat didalam sel seperti karbohidrat dipecah menjadi molekul-molekul sederhana seperti CO_2 dan H_2O yang mudah menguap. Penguapan komponen-komponen

yang terkandung dalam buah menyebabkan buah mengalami pengurangan bobot atau susut bobot . Selain di karenakan traspirasi dan respirasi , susut bobot juga disebabkan oleh karbohidrat dan bahan organik dalam kulit yang pada pemasakan diubah menjadi zat pati sehingga sedikit demi sedikit terjadi pengurangan berat pada kulit (Hartuti, 2006).

Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih

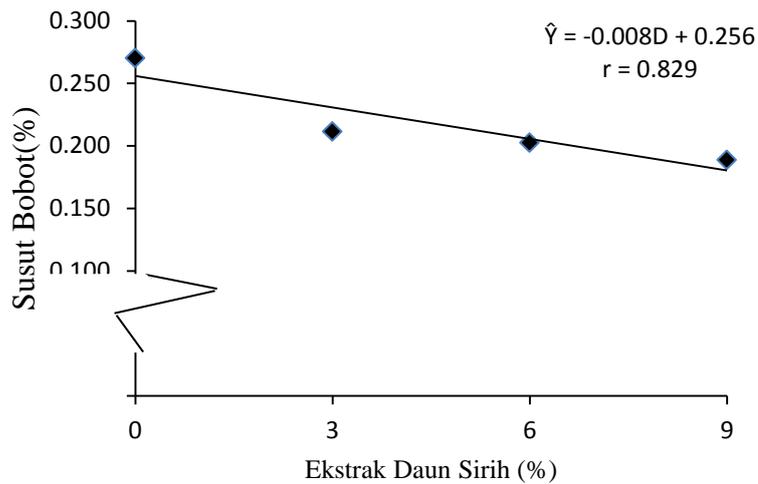
Daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap susut bobot. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata pengaruh Penambaha Esktrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot Strawberry.

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	0,270	A	A
2	0,006	0,008	D2=3%	0,211	B	B
3	0,006	0,009	D3=6%	0,203	C	C
4	0,006	0,009	D4=9%	0,189	D	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$)

Dari Tabel 10 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. Susut bobot tertinggi terdapat pada perlakuan D₁ sebesar 0,270 % dan terendah D₄ sebesar 0,189 %. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot Strawberry

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun sirih maka susut bobot akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan penambahan ekstrak daun sirih yang berfungsi sebagai bahan anti mikroba membantu mencegah kerusakan Strawberry yang telah dilapisi dengan *edible coating*. Penambahan ekstrak daun sirih membuat *edible coating* semakin bertahan lama dan mampu memperpanjang masa simpan strawberry karena merupakan double proktaktion dalam membantu mencegah transpirasi atau penguapan air dari bahan yang menyebabkan kehilangan susut bobot buah semakin sedikit. Komponen anti mikroba digunakan untuk menghambat aktifitas mikrobia dengan cara mengganggu komponen penyusun dinding sel, bereaksi dengan membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas dan menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, dan menonaktifkan ezim esensial (Burt, 2004).

Hubungan Interaksi Antara Pati Biji Alpukat dan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot.

Daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap susut bobot. Hasil uji LSR hubungan interaksi antara jumlah konsentrasi pati bijialpukat dengan penambahan ekstrak daun sirih terhadap susut bobot terlihat pada Tabel 11.

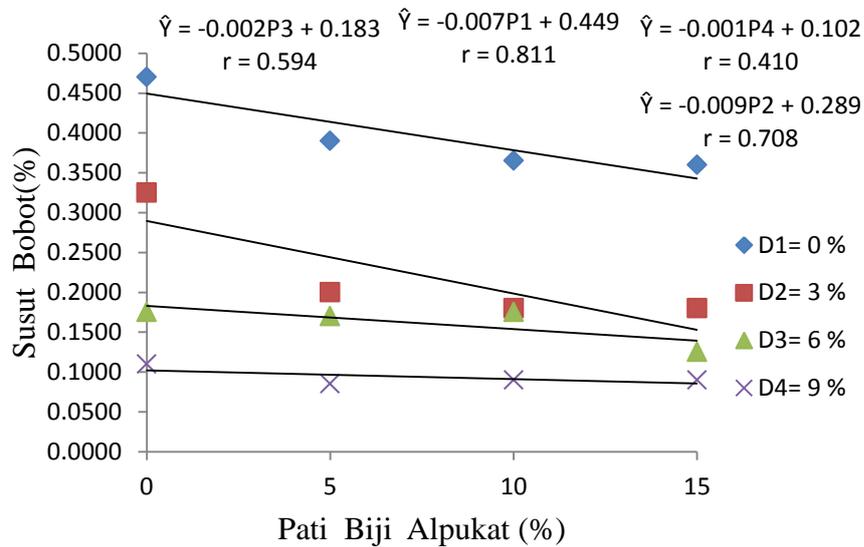
Tabel 11. Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Susut Bobot Strawberry

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1D1	0,4700	A	A
2	0,0137	0,0194	P1D2	0,3900	B	B
3	0,0136	0,0194	P1D3	0,3650	C	C
4	0,0136	0,0193	P1D4	0,3600	Cd	CD
5	0,0136	0,0192	P2D1	0,3250	E	E
6	0,0136	0,0191	P2D2	0,2000	f	F
7	0,0136	0,0191	P2D3	0,1800	g	G
8	0,0136	0,0189	P2D4	0,1800	gh	GH
9	0,0135	0,0188	P3D1	0,1750	ghi	GHI
10	0,0134	0,0187	P3D2	0,1700	hij	HIJ
11	0,0133	0,0185	P3D3	0,1750	ijk	IJK
12	0,0132	0,0182	P3D4	0,1250	jkl	JKL
13	0,0130	0,0179	P4D1	0,1100	m	M
14	0,0128	0,0176	P4D2	0,0850	mn	MN
15	0,0125	0,0172	P4D3	0,0900	mno	MNO
16	0,0119	0,0163	P4D4	0,0900	nop	NOP

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$) menurut uji LSR.

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada jumlah pati biji alpukat yaitu jumlah pati biji alpukat 0% (P_1) dan penambahan ekstrak daun sirih 0% (D_1) yaitu 0,4700% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada jumlah pati biji alpukat 15% (P_4) dan

jumlah ekstrak daun siri 9% (D₄) yaitu 0,0900 %. Hubungan interaksi penambahan jumlah pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih terhadap susut bobot dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan Interaksi Penambahan Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Susut Bobot Strawberry

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa interaksi antara jumlah pati biji alpukat dan jumlah penambahan ekstrak daun sirih mengalami penurunan. Susu bobot tertinggi terdapat perlakuan P₁D₁ yaitu jumlah pati biji alpukat 0% dan penambahan ekstrak daun sirih 0%, sedangkan bobot terendah terdapat P₄D₄ pati biji alpukat 15% dengan penambahan ekstrak daun sirih 9%. Semakin tinggi pati dan daun sirih yang ditambahkan maka laju respirasi akan semakin di hambat dan susut bobot berkurang atau rendah. Semakin lama penyimpanan membuat *edible coating* mampu mempertahankan susut bobot yang dapat merusak bahan terkhusus nya pada buah strawberry karena daya kemampuan *edible coating* untuk melapisi permukaan buah strawberry sangat bagus dan memperlambat laju respirasi. Pada perlakuan penambahan pati biji alpukat 0%

dengan konsentrasi terendah (kontrol) dengan penambahan ekstrak pati biji alpukat 0% dan dengan tanpa penambahan kedua konsentrasi maka otomatis tidak di lapiasi dengan *edible coating* oleh sebab itu laju respirasinya akan semakin cepat dan mengakibatkan pembusukan juga semakin cepat karena memiliki kontak dengan udara. Interaksi penambahan pati biji alpukat dan ekstrak daun siri mempengaruhi penurunan nilai susut bobot selama masa simpan.

Hal ini disebabkan semakin tinggi penambahan jumlah pati dan dengan penambahan gliserol sebanyak 2% membuat penyalut edible semakin baik dan dapat menutupi atau menyyalut seluruh bagian luar dari buah strawberry, Sehingga membuat kontak dengan udara semakin kecil dan dengan adanya penambahan ekstrak daun siri yang berfungsi sebagai dable proktektion yang menghambat kerusakan buah strawberry yang di akibatkan oleh mikroorganisme. Dan juga dapat menghambat proses traspirasi yang menyebabkan kehilangan air serta proses laju respirasi yang akan mengeluarkan air dari permukaan jaringan selama penyimpanan sehingga meningkatkan susut bobot. Proses traspirasi serta proses laju respirasi yang tinggi Selama masa simpan dapat meningkatkan susut bobot. Nilai susut bobot yang tinggi menunjukkan bobot yang hilang dalam jumlah banyak (Pantastico,1989).

TSS (Total Soluble Solid)

Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat

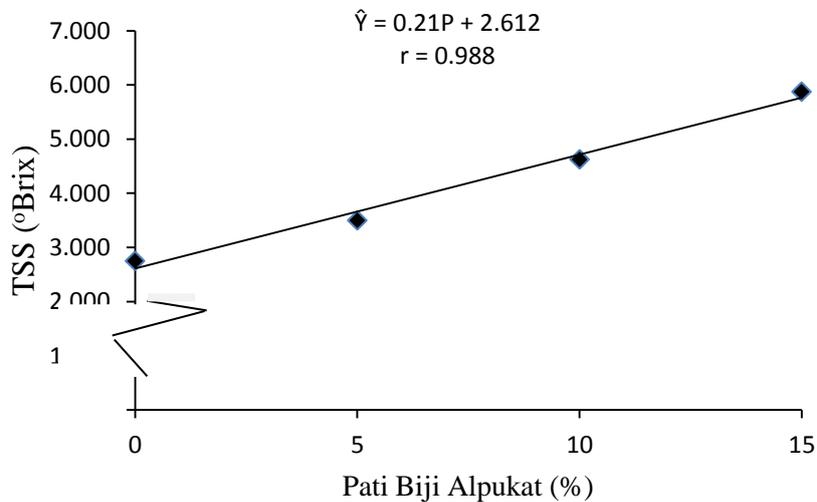
Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa Pengaruh penambahan Pati Biji alpukat berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap TSS. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rat dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan TSS (Total Soluble Solid)

Jarak	LSR		Perlakuan T	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	2,750	cd	CD
2	0,650	0,894	P2=5%	3,500	c	C
3	0,682	0,940	P3=10%	4,625	b	B
4	0,699	0,963	P4=15%	5,875	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 12 dapat di lihat bahwa P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 , P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . TSS (Total Soluble Solid) tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 sebesar $5,875^{\circ}$ Brix dan terendah P_1 sebesar $2,2750^{\circ}$ Brix . untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan TSS (Total Soluble Solid)

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan pati biji alpukat maka TSS akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin

tinggi jumlah pati maka total soluble solid akan semakin meningkat. Hal ini karena terdapat komponen utama yang terdapat dalam total padatan terlarut yaitu gula yang dihasilkan dari proses metabolisme dan proses pemecahan polisakarida (Kurniyati dan Estiasih, 2015). Santoso dan Wirawan (2014) mengatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati pada bahan pelapis *edible* dapat dipertahankan kandungan gula reduksi. Hal ini karena pelapis dengan pati akan mengurangi kontak dengan oksigen sehingga degradasi gula akan terhambat.

Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih

Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap TSS (Total Soluble Solid). Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 13.

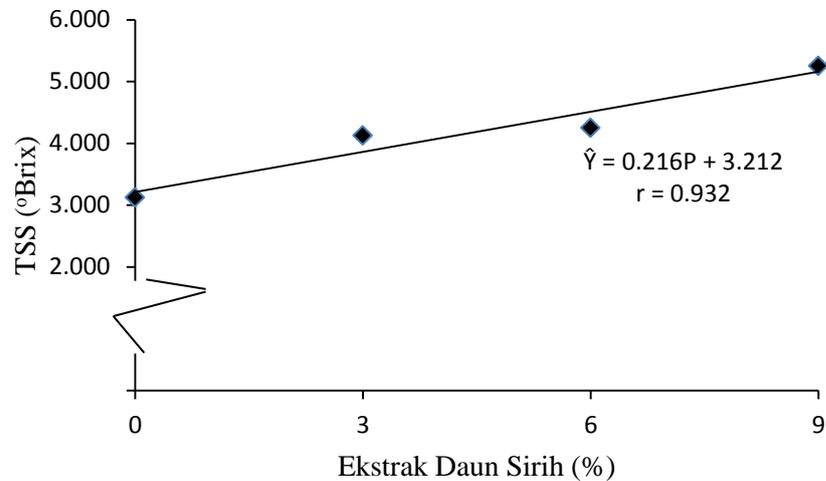
Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambaha Ekstrak Daun Sirih Dengan TSS (Total Soluble Solid).

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	3,125	d	D
2	0,650	0,894	D2=3%	4,125	bc	BC
3	0,682	0,940	D3=6%	4,250	b	B
4	0,699	0,963	D4=9%	5,250	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$)

Dari Tabel 13 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 . TSS (Total Soluble Solid) tertinggi terdapat pada perlakuan D_4

sebesar 5,250⁰ Brix dan terendah D₁ sebesar 3,125⁰ Brix. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan TSS (Total Soluble Solid)

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun sirih maka TSS semakin dapat dipertahankan. Hal ini dikarenakan ekstrak daun sirih termasuk komponen minyak atsiri yang berfungsi sebagai bahan antimikroba dan anti oksidan pada *edible coating* sehingga mikroba yang merusak bahan akan di hambat dan dengan dihambatnya kerusakan bahan maka akan memperpanjang masa simpan buah, semakin lama penyimpanan maka total padatan terlarutnya semakin dipertahankan. Buah strawberry termasuk buah non klimaterik. Selama penyimpanan buah strawberry mengalami peningkatan kandungan gula dan dalam jumlah sedikit sekitar 4-9 g (Cristianti, 2012). Menurut Pujimulyani (2009), mengatakan bahwa buah yang mengalami proses pematangan maka zat padatan terlarutnya akan meningkat.

Hubungan Interaksi Antara Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan TSS

Daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap TSS. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Vitamin C

Pengaruh Jumlah Pati Biji Alpukat

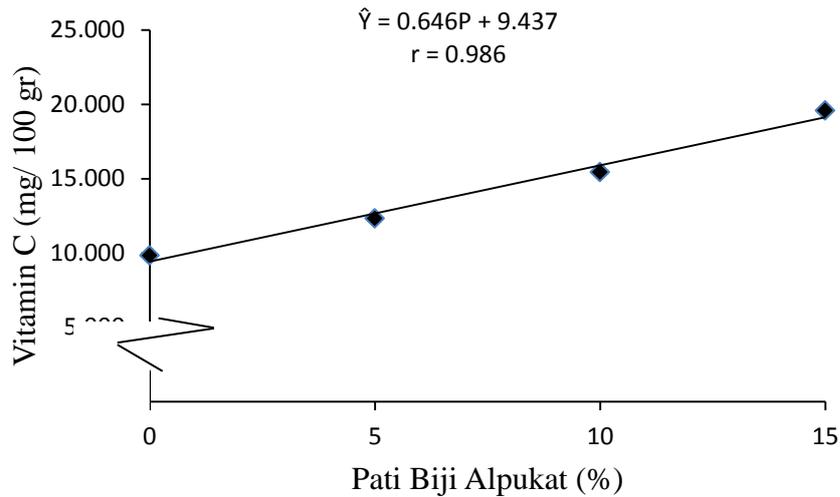
Daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Vitamin C

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	9,833	D	D
2	0,190	0,261	P2=5 %	12,311	C	C
3	0,199	0,275	P3=10%	15,431	B	B
4	0,204	0,282	P4=15%	19,566	A	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa P₁ berbeda sangat nyata dengan P₂, P₃ dan P₄. P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄. P₃ berbeda sangat nyata dengan P₄. Vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 19,566 mg/100 g dan terendah terdapat pada perlakuan P₁ sebesar 9,833 mg/100 g . Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Vitamin C

Buah merupakan sumber utama vitamin dan mineral salah satu vitamin yang dikandung buah- buahan adalah vitamin C. Oleh sebab itu kandungan yang terdapat pada strawberry yaitu salah satunya vitamin C dapat di pertahankan selama 5 hari penyimpanan hal ini dapat dilihat pada Gambar 9 bahwa semakin tinggi jumlah konsentrasi pati biji alpukat maka vitamin C semakin dapat di pertahankan. Pati yang ditambahkan dalam pembuatan *edible coating* pati biji alpukat semakin tinggi maka semakin dapat melapisi permukaan kulit buah dengan baik yang membuat kontak dengan udara atau oksigen semakin berkurang. Hal ini membuat Vitamin C yang dapat rusak karena adanya oksidasi dapat dikurangi dengan adanya pelapisan *edible coating* tersebut. Kenaikan vitamin C buah strawberry setelah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat ternyata mengalami kenaikan. Vitamin C disebut juga asam askorbat, merupakan vitamin yang paling sederhana, amat berguna bagi manusia. Vitamin C merupakan *fres food* vitamin karena sumber utamanya adalah buah-buahan dan sayur-sayuran segar seperti jeruk, brokoli, brussel sprout, kubis, lobak, dan strawberry.

Selama penyimpanan kandungan vitamin C buah strawberry dapat dipertahankan setiap harinya, karena dengan pelapisan *edible coating* dengan bahan dasar pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak daun sirih maka buah strawberry dapat diperpanjang masa simpannya, dan dengan demikian edible coating juga dapat menghambat terjadinya respirasi ataupun penguapan gas yang dapat mengurangi kandungan-kandungan yang terdapat pada strawberry. Selain itu edible coating juga membantu terjadinya proses biosintesis vitamin C dari glukosa yang terdapat pada buah (Googman, 1996 dalam Kartika, 2012).

Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih

Daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa jumlah ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 15.

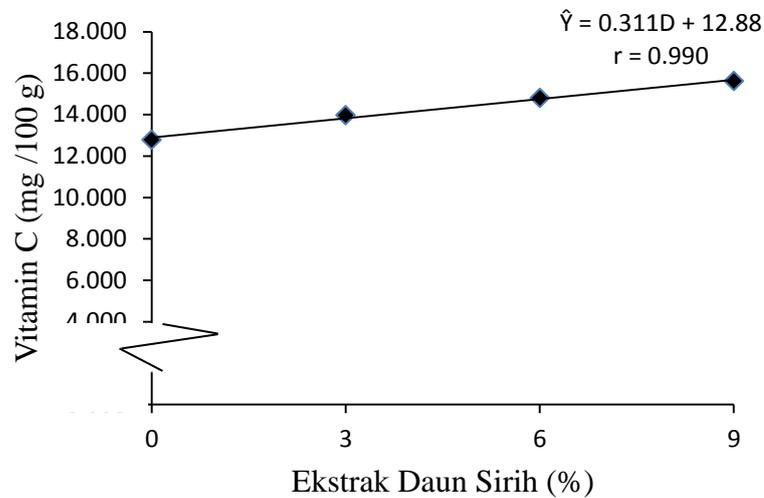
Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Vitamin C

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	12,774	d	D
2	0,190	0,261	D2=3%	13,964	c	C
3	0,199	0,275	D3=6%	14,798	b	B
4	0,204	0,282	D4=9%	15,606	a	A

Keterangan : Hurup yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 15 dapat di lihat bahwa D₁ berbeda sangat nyata dengan D₂, D₃ dan D₄. D₂ berbeda sangat nyata dengan D₃ dan D₄. P₃ berbeda sangat nyata dengan D₄. Vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan D₄ sebesar 15,606

mg/100 g dan terendah P₁ sebesar 12,774 mg/100 g. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 10. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih dengan Vitamin C

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun sirih maka vitamin C dapat di pertahankan. Berdasarkan Rosman Suherman (2006), kandungan vitamin C pada ekstrak daun sirih sekitar 5 mg/100 g . Hal ini memberikan pengaruh terhadap mempertahankan vitamin C buah strawberry selama penyimpanan. Peningkatan kadar vitamin C terjadi karena buah strawberry yang dilapisi edible dengan penambahan ekstrak daun sirih dan konsentrasi yang tinggi maka akan lebih sedikit kehilangan air sehingga kandungan vitamin C dapat dipertahankan (Balwin, 2003).

Menurut Winarno (1997), asam askorbat merupakan vitamin yang larut air yang dapat berbentuk sebagai asam askorbat . Menurut Winarno (1993), asam askorbat sangat mudah teroksidasi menjadi asam dalam air yang bersifat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam yang tidak memiliki keikatan vitamin C. Selain itu pada saat pembuatan pati biji alpukat direndam dalam asam

sitrat yang berfungsi sebagai antioksidan , sehingga pada kerusakan vitamin C akibat oksidasi dapat diminimalisir. Penambahan ekstrak daun sirih yang berfungsi sebagai bahan antimikroba juga ikut berperan dalam meningkatkan vitamin C buah strawberry setelah dilapisi *edible coating* pati biji alpukat karena selain dapat menghambat mikroba yang akan merusak bahan selama penyimpanan.

Hubungan Interaksi Antara Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Vitamin C

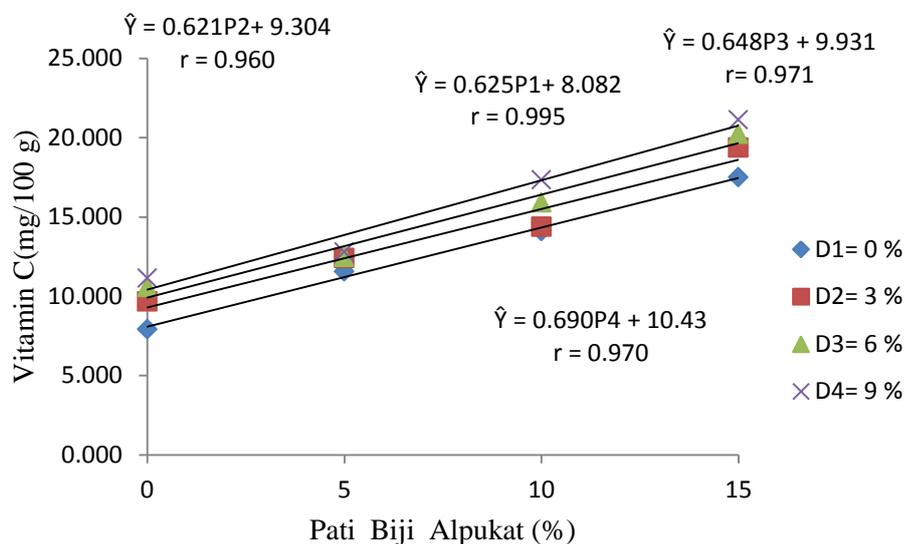
Daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($p < 1\%$) terhadap vitamin C. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak daun sirih terdapat pada vitamin C terlihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Penambahan Ekstrak Dun Sirih Terhadap Vitamin C

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	PID1	7,925	p	P
2	0,3799	0,5229	P1D2	9,680	o	O
3	0,3989	0,5495	P1D3	10,580	n	N
4	0,4090	0,5635	P1D4	11,145	m	LM
5	0,4178	0,5749	P2D1	11,570	l	L
6	0,4229	0,5825	P2D2	12,415	ijk	IJK
7	0,4267	0,5913	P2D3	12,460	ij	IJ
8	0,4292	0,5976	P2D4	12,800	i	I
9	0,4318	0,6027	P3D1	14,090	gh	GH
10	0,4343	0,6065	P3D2	14,380	g	G
11	0,4343	0,6103	P3D3	15,905	f	F
12	0,4356	0,6128	P3D4	17,350	de	DE
13	0,4356	0,6154	P4D1	17,510	d	D
14	0,4368	0,6179	P4D2	19,380	c	C
15	0,4368	0,6204	P4D3	20,245	b	B
16	0,4381	0,6217	P4D4	21,130	a	A

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$) menurut uji LSR.

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada penambahan jumlah pati biji alpukat yaitu 15% (P₄) dan penambahan ekstrak daun sirih 9% (D₄) yaitu 21,130% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan jumlah pati biji alpukat 0% (P₁) dan jumlah ekstrak daun sirih 0% (D₁) yaitu 7,925%. Hubungan interaksi jumlah pati biji alpukat dan ekstrak daun siri terhadap Vitamin C dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Vitamin C

Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa interaksi jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih terhadap vitamin C semakin dapat di pertahankan. Nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P₄D₄ yaitu 21,130 mg/100 g dan kosentrasi tertinggi pati biji alpukat 15% yang mampu melapisi permukaan buah dengan baik sehingga mampu mengurangi kontak dengan oksigen sehingga mampu mengurangi kehilangan vitamin C serta dengan

penambahan ekstrak daun sirih 9% yang mampu menambah nilai kandungan gizi vitamin C selama penyimpanan dan juga dengan penambahan gliserol sebanyak 2% juga membantu untuk lebih bagus dalam pelapisan *edible coating* pada buah strawberry. Sedangkan perlakuan terendah terdapat dalam perlakuan P₁D₁ yaitu 7,925 mg/100 g dimana hal ini yang menyebabkan banyak terjadinya penurunan vitamin C karena jumlah penambahan pati biji alpukat 0% dan jumlah penambahan ekstrak daun sirih 0%. Hal ini juga dikarenakan buah strawberry yang digunakan dalam pengaplikasian *edible coating* pati biji alpukat semakin tua dengan seiring dengan lama penyimpanan. Hal ini di karenakan buah strawberry termasuk buah non klimaterik dimana laju respirasinya tetap semakin berjalan dari saat pascapanen itu juga yang menyebabkan nilai kandungan vitamin C meningkat.

Total AsamTertitrasi

Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat

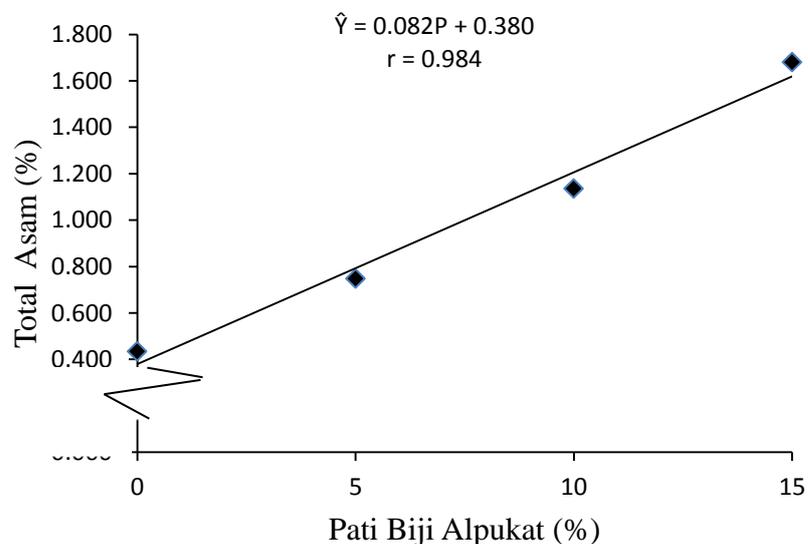
Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa jumlah pati biji alpukat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Total Asam

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	0,434	d	D
2	0,075	0,104	P2=5%	0,748	c	C
3	0,079	0,109	P3=10%	1,136	b	B
4	0,081	0,112	P4=15%	1,681	a	A

Ketengan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$)

Dari Tabel 17 dapat dilihat bahwa P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 , P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . Total asam tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 sebesar 1,681% dan terendah terdapat pada perlakuan P_1 sebesar 0,434%. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Total Asam

Dari Gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah pati biji alpukat maka total asam akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi jumlah yang ditambahkan maka akan semakin meningkat

kandungan-kandungan yang terdapat di buah strawberry seperti karbohidrat . Menurut Winarti dkk (2012), pelapisan *edible coating* dari pati biji alpukat dapat berperan sebagai membran permeable yang selektif terhadap pertukaran gas CO₂ dan O₂. Dengan konsentrasi pati yang semakin tinggi maka *edible coating* yang di aplikasikan pada buah strawberry akan melapisi semua permukaan buah dengan merata oleh sebab itu kontak udara dengan udara akan semakin berkurang. Hal ini juga di duga bahwasanya pada umumnya buah strawberry merupakan buah non klimaterik yang akan terus mengalami respirasi atau pun pernapasan, pada buah strawberry respirasi yang terjadi yaitu respirasi anaerob respirasi ini tidak memerlukan oksigen atau O₂. Respirasi anaerob terjadi di bagian sitoplasma dan menghasilkan energi yang lebih kecil yaitu 2 ATP respirasi anaerob glukosa di pecah secara tidak sempurna menjadi komponen H₂O dan CO₂ dan respirasi ini bergabung bersama sejumlah komponen yaitu asam Piruvat, yang selanjutnya membentuk asam laktat dan etanol hal tersebut diduga salah satu penyebab terjadinya kenaikan pada total asam (Winarti, dkk , 2012).

Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih

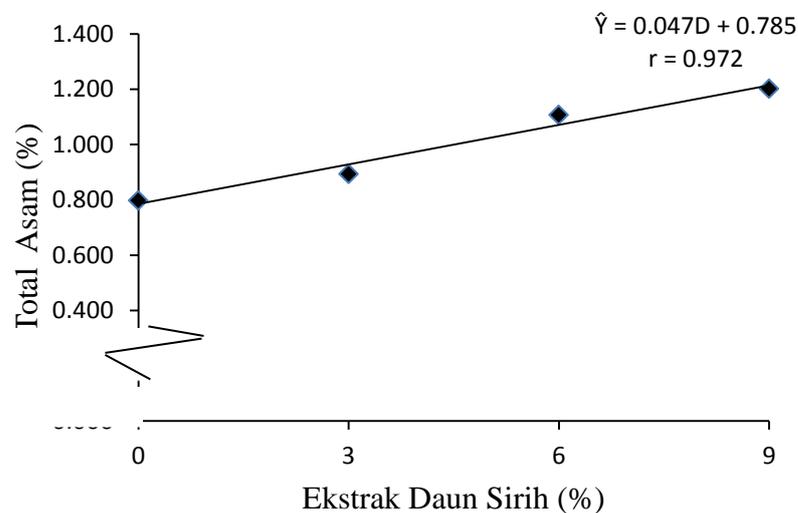
Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa jumlah ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) total asam. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Total Asam

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	0,797	cd	CD
2	0,075	0,104	D2=3%	0,893	c	C
3	0,079	0,109	D3=6%	1,107	ab	AB
4	0,081	0,112	D4=9%	1,201	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 18 dapat di lihat 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 . Rasa tertinggi terdapat pada perlakuan D_4 sebesar 1.201 % dan terendah D_1 sebesar 0,797 % untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam

Dari Gambar 13 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan ekstrak daun sirih maka total asam semakin meningkat. Hal ini terjadi karena ekstrak

daun sirih meningkat maka daya hambat terhadap mikroba perusak semakin tinggi sebagai kerusakan gas dan mempertahankan total asam. Ekstrak daun sirih merupakan tumbuhan yang sangat banyak memiliki zat-zat aktif dalam membantu menghambat mikrobial pada buah strawberry karena daun sirih berperan sebagai double protektion. Peningkatan total asam juga dapat terjadi akibat adanya asam organik yang terjadi pada proses respirasi. Luciana dkk (1999), menyatakan bahwa asam adalah metabolit metabolisme energi yang akan meningkat dalam jumlah yang cukup besar hanya dalam kondisi ketidak seimbangan pada jamur. Karena jamur khususnya *Aspergillus sp* tumbuh baik dalam lingkungan yang mengandung banyak gula dan dengan kondisi asam.

Hubungan Interaksi Antara Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam

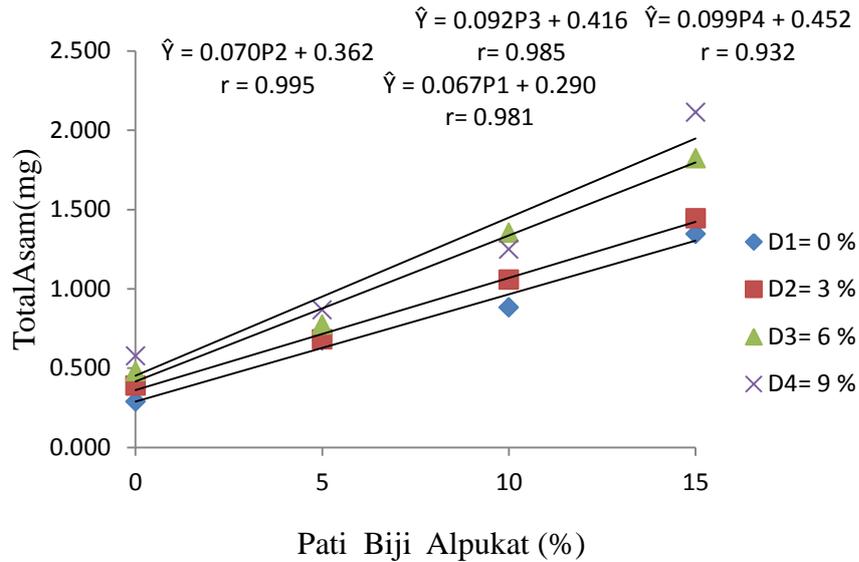
Daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap total asam. Hasil uji LSR pengaruh interaksi antara jumlah konsentrasi pati biji alpukat dengan penambahan ekstrak daun sirih terhadap total asam terlihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji LSR Efek Utama Hubungan Interaksi Jumlah Pati biji Alpukat Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1D1	0,289	op	NOP
2	0,1508	0,2076	P1D2	0,390	o	MNO
3	0,1584	0,2182	P1D3	0,480	n	LMN
4	0,1624	0,2237	P1D4	0,577	m	KLM
5	0,1659	0,2283	P2D1	0,673	jkl	JKL
6	0,1679	0,2313	P2D2	0,681	jk	IJK
7	0,1694	0,2348	P2D3	0,773	hij	HIJ
8	0,1704	0,2373	P2D4	0,866	hi	HI
9	0,1714	0,2393	P3D1	0,883	h	H
10	0,1724	0,2408	P3D2	1,057	g	G
11	0,1724	0,2423	P3D3	1,353	f	DEF
12	0,1730	0,2433	P3D4	1,249	e	CDE
13	0,1730	0,2443	P4D1	1,345	cd	CD
14	0,1735	0,2453	P4D2	1,444	c	C
15	0,1735	0,2464	P4D3	1,823	b	B
16	0,1740	0,2469	P4D4	2,112	a	A

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$) menurut uji LSR.

Nilai rata-rata tertinggi yaitu pada penambahan jumlah konsentrasi pati biji alpukat yaitu 15% (P_4) dan penambahan ekstrak daun sirih 9% (D_4) yaitu 2,112% dan nilai rata-rata terendah yaitu pada penambahan jumlah pati biji alpukat 0% (P_1) dan jumlah ekstrak daun sirih 0% (D_1) yaitu 0,289%. Hubungan interaksi penambahan jumlah pati biji alpukat dan ekstrak daun siri terhadap total asam dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Gambar Hubungan Hubungan Interaksi Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Total Asam

Perubahan total asam tertitrasi disebabkan oleh adanya perubahan kandungan asam-asam organik yang terkandung didalam bahan, perubahan total asam tertitrasi dapat dipengaruhi oleh penyimpanan, reaksi enzimatik dan perubahan mikrobiologis. Hal ini disebabkan karena tingginya presentase total asam tertitrasi pada buah strawberry dikarenakan *edible coating* merupakan media penghambat selektif terhadap O_2 CO_2 modifikasi pada lapisan luar dan memperlambat laju respirasi buah (Amal dkk, 2010). Sehingga aplikasi *edible coating* dapat memperlambat peningkatan total asam tertitrasi. Pada akhir penyimpanan mengalami peningkatan presentase total asam tertitrasi pada seluruh strawberry. Hasil penelitian Cordenunsi dkk (2003), juga menyatakan perubahan total asam tertitrasi selama penyimpanan dapat bergantung pada varietas buah, dimana tidak terdapat perubahan total asam tertitrasi selama penyimpanan strawberry namun terjadi peningkatan total asam tertitrasi untuk varietas tertentu.

Warna

Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Warna

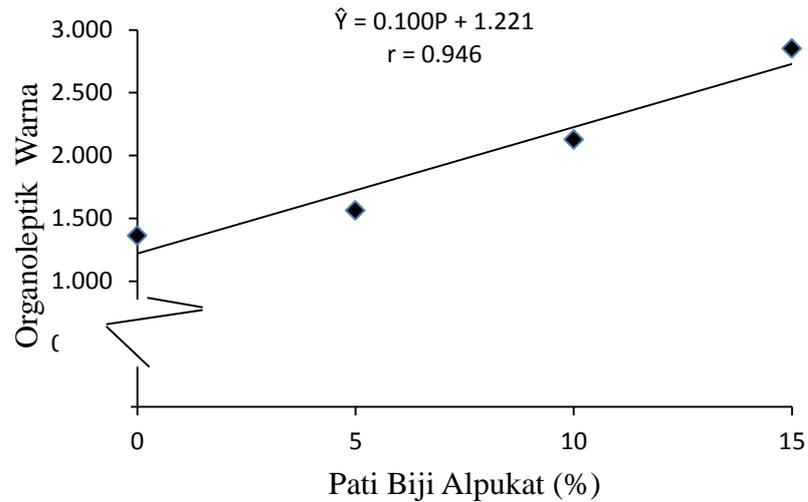
Daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa Pengaruh Jumlah konsentrasi Pati Biji alpukat berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Warna.

Jarak	LSR		perlakuan T	Rataan (%)	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	1,363	D	D
2	0,133	0,183	P2=5%	1,563	C	C
3	0,139	0,192	P3=10%	2,125	B	B
4	0,143	0,197	P4=15%	2,850	A	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 20 dapat dilihat bahwa P_1 berbeda sangat nyata dengan P_2 , P_3 dan P_4 . P_2 berbeda sangat nyata dengan P_3 dan P_4 . P_3 berbeda sangat nyata dengan P_4 . Warna tertinggi terdapat pada perlakuan P_4 sebesar 2,850 dan terendah P_1 1,363 sebesar . Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Warna

Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah konsentrasi pati biji alpukat maka warna akan semakin meningkat karena pada dasarnya buah strawberry memiliki warna yang sangat menarik dan merah cerah begitu juga pada pati biji alpukat yang memiliki warna cukup menarik, yaitu merah muda pada saat di aplikasikan pada buah strawberry warna juga akan semakin cerah. Seiring dengan lamanya penyimpanan lapisan edible coating akan kering dan semakin lama warna buah semakin merah. Menurut Muchtadi dan Sugiono (1989) bahwa semakin lama penyimpanan dapat mempercepat proses pematangan karena adanya proses pematangan, pelunakan dan perubahan warna serta kekerasan buah dan sayur. Perubahan warna pada buah dan sayur merupakan hasil pembokaran klorofil atau likopen yang sangat cepat, akibat adanya pengaruh perubahan kimiawi dan fisiologi (Kartasapoletra, 1994). Zat warna akan berubah selama pematangan atau penyimpanan. Hal ini yang menyebabkan warna buah strawberry selama penyimpanan mengalami peningkatan dari merah menuju merah kecoklatan atau mendekati proses pembusukan.

Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Warna

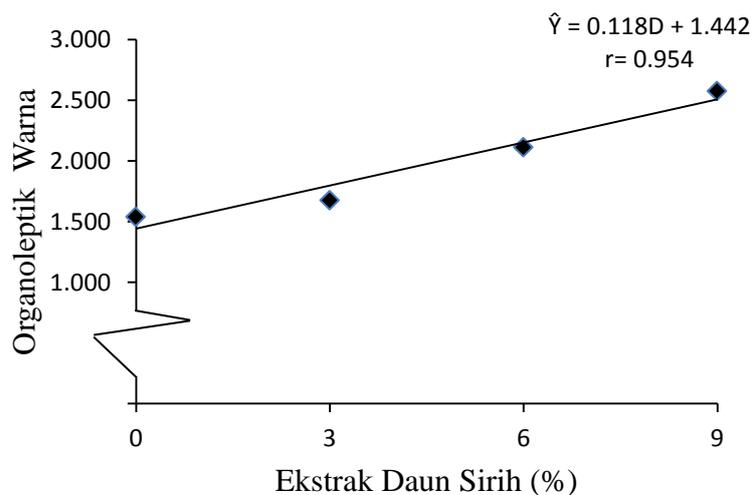
Daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa Pengaruh penambahan ekstrak daun sirih berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap Warna. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Uji Organoleptik Warna.

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	1,538	d	D
2	0,133	0,183	D2=3%	1,675	c	C
3	0,139	0,192	D3=6%	2,113	b	B
4	0,143	0,197	D4=9%	2,575	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 21 dapat di lihat 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 . Warna tertinggi terdapat pada perlakuan D_4 sebesar 2,575 dan terendah D_1 sebesar 1,538 .untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Warna

Pada Gambar 16 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan jumlah ekstrak daun sirih maka warna akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan adanya bahan anti mikroba yang terdapat pada sirih yang menghambat pembusukan pada buah strawberry dan mempertahankan warna. Menurut Salasa (2005) zat warna akan berubah selama kematangan atau penyimpanan disebabkan karena klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Pigmen kuning (karoten dan sentofil) di produksi pada saat dimulainya proses pematangan buah, sedangkan kandungan klorofil berkurang. Kemudian pigmen likopen yang berwarna merah akan terakumulasi dengan cepat.

Hubungan Interaksi Antara Jumlah Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Warna

Daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap warna. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Aroma

Pengaruh Jumlah Pati Biji Alpukat

Daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa Pengaruh jumlah konsentrasi Pati Biji alpukat berbeda tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap aromasehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sirih

Daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa Pengaruh penambahan Ekstrak Daun Sirih berpengaruh tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap aroma sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Hubungan Interaksi Antara Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Aroma

Daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan konsentrasi pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap aroma. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Rasa

Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Rasa

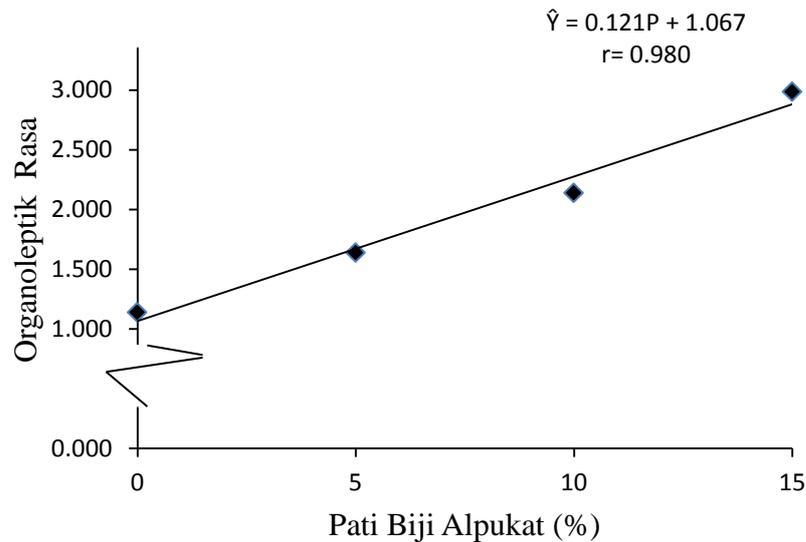
Daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa Pengaruh jumlah konsentrasi Pati Biji alpukat berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Uji Organoleptik Rasa.

Jarak	LSR		Perlakuan	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	P1=0%	1,138	d	D
2	0,133	0,183	P2=5%	1,638	c	C
3	0,139	0,192	P3=10%	2,138	b	B
4	0,143	0,197	P4=15%	2,988	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 22 dapat di lihat bahwa P₁ berbeda sangat nyata dengan P₂, P₃ dan P₄. P₂ berbeda sangat nyata dengan P₃ dan P₄. P₃ berbeda sangat nyata dengan P₁ rasa tertinggi terdapat pada perlakuan P₄ sebesar 2,988 dan terendah P₁ sebesar 1,138. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hubungan Jumlah Pati Biji Alpukat Dengan Rasa

Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah pati maka semakin meningkat karena semakin lama penyimpanan maka nilai hedonik rasa pada buah *strawberry* semakin meningkat. Menurut Helmiyesi, dkk (2008) bahwa semakin lama penyimpanan terjadi perubahan rasa, ini dikarenakan terjadinya proses respirasi dan transpirasi sehingga mengakibatkan perubahan pada produk. Selain itu berdasarkan pengamatan pada setiap sampel memiliki perubahan yang berbeda baik segi warna, aroma, dan teksturnya dan dilakukan uji organoleptik pada 10 panelis mengenai rasa ternyata panelis menyukai menyukai buah *strawberry* yang disimpan selama 5 hari, karena sebagian sudah mengalami kelayuan sehingga menurunkan nilai dari rasa buah *strawberry*. Menurut Pantastico dkk (1989) perubahan pascapanen terjadi karena jaringan dan sel melakukan

respirasi, dalam hal ini salah satu jenis perubahan yang terjadi pada pascapanen adalah perubahan rasa. Kays (1991) menyatakan bahwa selama penyimpanan kadar asam organik total mengalami peningkatan.

Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Rasa

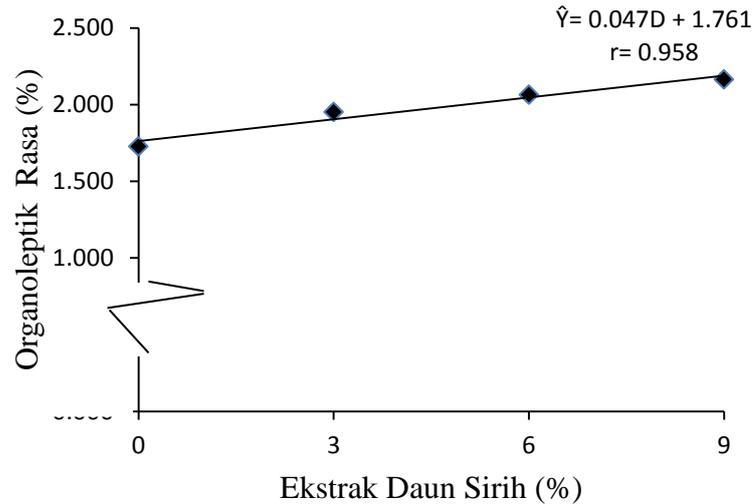
Daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa Pengaruh penambahan ekstrak daun sirih berbeda sangat nyata ($p < 1\%$) terhadap rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Beda Rata-Rata Hubungan Penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Uji Organoleptik Rasa.

Jarak	LSR		Perlakuan G	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	D1=0%	1,725	D	D
2	0,133	0,183	D2=3%	1,950	C	C
3	0,139	0,192	D3=6%	2,063	B	B
4	0,143	0,197	D4=9%	2,163	A	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($p < 5\%$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($p < 1\%$).

Dari Tabel 23 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. Rasa tertinggi terdapat pada perlakuan D₄ sebesar 2,163 dan terendah D₁ sebesar 1,725. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Hubungan Jumlah penambahan Ekstrak Daun Sirih Dengan Rasa

Pada Gambar 18 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan jumlah ekstrak daun sirih maka rasa akan semakin meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik terhadap panelis didapatkan hasil pengujian terhadap rasa semakin meningkat, hal ini disebabkan karena setelah masa penyimpanan selama 5 hari buah yang dilapisi coating pati biji alpukat masih memiliki rasa yang baik tetapi sudah memiliki sedikit perubahan . disebabkan karena daya atau kemampuan edible coating untuk melapisi permukaan buah strawberry semakin berkurang yang di akibatkan oleh beberapa faktor. Ambang Batas edible coating untuk melapisi atau melindungi buah selama masa penyimpanan hanya bertahan selama 5 hari, hal ini juga yang membuat panelis tidak menyukai rasa buah setelah edible coating setelah masa penyimpanan 5 hari. Hal ini juga berpengaruh sama seperti penambahan jumlah pati biji alpukat terhadap rasa edible coating buah strawberry setelah penyimpanan. Hal ini seperti dalam literatur Pantastico dkk (1989) Perubahan pascapanen terjadi karena jaringan dan sel melakukan respirasi, dalam hal ni salah

satu jenis perubahan yang terjadi pada pascapanen adalah perubahan rasa. Kays (1991) menyatakan bahwa selama penyimpanan kadar asam organik total mengalami peningkatan.

Pengaruh Interaksi Antara Jumlah Konsentrasi Pati Biji Alpukat dan Penambahan Ekstrak Daun Sirih terhadap Rasa

Daftar sidik ragam (Lampiran 7) dapat dilihat bahwa interaksi perlakuan penambahan pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 5\%$) terhadap rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Aplikasi Pati Biji Alpukat (*Persea Americana mill*) Sebagai Edible Coating Buah Strawberry (*Fragaria ananassa*) Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L*) dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kesimpulan

1. Jumlah konsentrasi pati biji alpukat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata taraf $p < 0,01$ terhadap susut bobot, TSS (Total Soluble Solid), vitamin C, total asam, uji organoleptik warna dan uji organoleptik rasa. Sedangkan pada taraf ($p > 0,05$) berbeda tidak nyata terhadap uji organoleptik aroma.
2. Jumlah penambahan ekstrak daun sirih pengaruh yang berbeda sangat nyata taraf $p < 0,01$ terhadap susut bobot, TSS (Total Soluble Solid), vitamin C, total asam, uji organoleptik warna dan uji organoleptik rasa. Sedangkan pada taraf ($p > 0,05$) berbeda tidak nyata terhadap uji organoleptik aroma.
3. Interaksi jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan penambahan ekstrak daun sirih memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap susut bobot, vitamin C dan total asam tertitiasi dan berbeda tidak nyata pada TSS (Total Soluble Solid), Uji organoleptik warna, uji organoleptik aroma dan uji organoleptik rasa.

4. Hasil penelitian terbaik pada susut bobot adalah P₄D₄ yaitu 0,0900%, vitamin C yaitu P₄D₄ sebesar 21,130 mg/100 gr, dan total asam P₄D₄ sebesar 2,112%.

Saran

1. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan *edible coating* pati biji alpukat dengan variable perlakuan jumlah konsentrasi pati biji alpukat dan ekstrak daun sirih lebih baik lagi yang sesuai untuk *edible coating*.
2. Perlu diteliti lebih lanjut lagi mengenai *edible coating* pati biji alpukat dengan perbandingan lama dan suhu penyimpanan serta analisis uji mikroba supaya dapat mengetahui efektifitas *edible coating* pada buah strawberry.
3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan variasi dan jenis bahan lainnya untuk mengetahui perlakuan terbaik yang dapat menghasilkan *edible coating* yang terbaik pula demi untuk memperpanjang masa simpan dari suatu bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, 2010. Kajian Pembuatan Pati Biji Alpukat. Gajah Mada University. Yogyakarta
- Ahmad, U. 2013. Teknologi Pascapanen Buah dan Sayuran. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Anker, M. Mats, S. and Anne-Marle H, 2000. Relationship Between The Microstructure and The Mechanical An Barrier Properties Of Whey Protein Film. J. Arric. Food
- Alsuhendra, Ridwan dan Santoso A.I, 2011. Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut Bobot PH dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Disert. Skripsi. Jurusan Ilmu Kesehatan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Jakarta
- Amal dan Suhek. 2010. Analisis Pangan Bogor. PAU Pangan dan Giji. Institut Pertanian Bogor
- Amirudin, 2010. Transpormasi Brokoli (Brocilla) Dengan Top Icing . Jurnal Teknologi 1 : 40-48
- Apandi, 1994. Respirasi Aerob dan Anaerob. Jurnal Proses Respirasi Pada Buah Tomat, 27-31
- Balwin. 2003. Themorplastic Strach A Green Material For V Aruous Industries. Viley-VCH. German. PD 102
- Broto dan S. Prabawi, 2009. Teknologi Penanganan Pasca Panen Buah Untuk Pasar. Departemen Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen
- Burt.S, 2004. Essensial Oils Anti Bacterial Properties dan Protensial Aplication In Foods A Riview. Int L. J. Food Microbial 94 : 223-253
- Cristianti. 2012. Penelitian Mutu Fisis Buah Beberapa Varitas Tomat. Buletin Penelitian Hortikultura. Lembang. 11(4) : 32-37
- Coniwanti. 2014. Edible Film Coating And Processing Aids. Mann Laboratory Departemet Of Plan Sciences. Universitas Of California. USA
- Cordenansi, Fibert dan Meyer. 2003. Edible Coating and Films to Improve Food. Quality Lancaster Pa. Teknomic Publishing
- Del-Valle, 2004. Pemanfaatan Ekstrak Pati Biji Alpukat Sebagai Bioinhibitor Korosi Pada Logam Baja Karbon. Jurusan Teknologi Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang

- De Man. J. M, 1997. Kimia Makanan. Edisi Kedus. Penerjemah Padmawinata ITB-Press. Bandung
- Desi Ardilla dan Misril Fuadi, 2016. Jurnal Peningkatan Mutu Kentang Kupas (*Solanum tuberosum* L.) Dengan Pemakaian Edible Coating Pati Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Dan Gliserol. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Medan
- Gunawan, 1995. Pengaruh dan Kadar Kitosan Terhadap Umur Simpan dan Mutu Strawberry. Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Googman. 1996 dalam Kartika. 2012. Improving Strawberry Fruit By Edible Coating As A Carrier Of Tymol Or Calcium Chloride. J.Hort Sci dan Ornament Post 2.3 PD 88-95
- Han, 2004. Pengaruh Plastisizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Campuran Whey dan Agar. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar
- Hartati, N. 2006. Pengamatan Buah Segar Pada Penyimpanan Tomat Dengan Pelapis Lilin Untuk Memperpanjang Masa Simpan. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 906 Halaman
- Helaniyesi, Ysin dan Turyahya. 2008. Food Hydrocolloids. Vol III. Boca Raton. CRC Press
- Herns' Adrez, 2006. Food Chemistry. Marcel Dekker, INC. New York and Basel
- Huri. D dan Fitri, 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol 2 No. 4 P. 29-40
- Kalie, 1997. Biji alpukat Pemanfaatan Bagi Manusia dan Bahan Pangan Lain. Kanisius. Jakarta
- Karina. A, 2008. Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale* rose) dan The Hijau (*Cameliasinensis*) Dalam Pembuatan Selai Rendah Kalori dan Sumber Anti Oksidan. Skripsi
- Kartosopatro, 1994. Teknologi Penanganan Pasca Panen. Rineka Cipta. Jakarta. 251 Hal
- Kays, S.J. 1993. Postharvest Physiology Of Perishable Plant Products. Van Nostrand Reinhold. New York
- Kismayanti. A, 2007. Aplikasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L) Sebagai Edible Coating Pada Pengawetan Tomat (*Lycopersicon esculentum* mill). IPB. Bogor
- Krisna D. A. 2011. Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik Pada Pembuatan Edible film Dari Kombinasi Effect Of Plastisizer

- and Surfactants On The phisichal Properties Of Starch Based Edible Films. *Jornal Food Researctch International*. Volume 39:840-846
- Krocht J.M E.A Balwin dan M. Misperos-Cerret, 2002. *Edible Coating and Film To Improve Food Quality*. CRC Press. LLC. PP. 379
- Kurniyati dan Estiasih. 2015. Pengaruh Penambahan C_aCO_3 dan Wktu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Pada Proses Penghambatan Pematangan Buah Tomat (*Lycopercium esculentum mill*). Fakultas MIPA Universitas Mulawarman. *Jurnal Kimia Mulawarman* 8 (1): 28-34
- Latifah.D, 2008. *Perlakuan Pre Coating Metode Contenct Icing dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Jeruk Keprok*.Skripsi.Jurusan Biologi Fakultas Sains Teknologi Universitas Islam Negri Malang. Malang
- Leroy, 1931. *Chesical Composition Of Avocado seed*.University Of Sounthern Colifornia. Los Argeles
- Libertip, 2012. *Pedoman Praktis Dalam Penelitian Biji Alpukat Yang Terdapat Tanin*.Penerbit Salemba .Jakarta
- Li. P. dan M. Buth, 1998. *Impact Of Edible Coating On Nutrision and Physiological Change In Light Processed Carrot*. *Post Harvest Biol. Technol.*14: 51-60
- Liciana dan urik. 1999. *Ilmu Pangan*. UI-Press. Jakarta
- Manito. 1981 dalam Syafaryani. 2007. *Efek Jenis Konsentrasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Coating Dari Pati Garut Butirat*. *Agritetek* 16 (3) :333-339
- Maskiyah. W dan C.Winarti,2011. *Aplikasi Edible Film Berbasis Pati Sagu Dengan Penambahan Vitamin C Pada Paprika*. *Jurnal Holticultura*. Nomor 21 Vplume 1.Hal : 68-76
- Meyer, H. 2000. *Food Chemistry Renhold Plastishing Comporation*. New York
- Monica, 2006.*Pemanfaatan Biji Alpukat Sebagai Bahan Tradisional Untuk Mengobati Penyakit*.Agromedia. Jakarta
- Muctadi dan Sugiono. 1989. *Fisiologi Pascapanen Sayuran dan Buah*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi . Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pantastico. 1989. *Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah dan Sayuran Tropika dan Subtropika*. Universitas Gajah Mada. Press. Yogyakarta
- Pardede.E, 2009. *Edible Coating For Fruit and Vegeteble (Makalah Seminar)*. Medan : Fakultas Pertanian Uneversitas Nomensen
- Potter,N.N., 1986. *Food Science*. 4th Ed .Van Nostrand Reinhold Company. New York

- Pujimulyani. 2009. Teknologi Pengolahan Sayuran dan Buah. Graha Ilmu .Yogyakarta
- . 2012. Teknologi Pengolahan Sayur- Sayuran dan Buah-Buahan. Graha Ilmu. Yogyakarta. 288 Halaman
- Raveny, 2011, Kandungan Kimia dan Manfaat Daun Sirih. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Rimadiati, 2007. Fungsi dari Edible Coating Dalam Pelapis Bahan Pangan Khususnya Sayuran dan Buah. Jurnal Teknologi 1 : 30-38
- Rosman dan Suherman, 2006. Sirih Tanaman Obat Yang Perlu Sentuhan Teknologi Budaya. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol 12 1 : 13-15
- Rukmana, 1997. Budidaya Daun Sirih. Kanisius. Yogyakarta Hal 25-26
- Ryal dan Lipton. 1972. Respirasi. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Salasa, B. 2005. Pengaruh Pelapisan Lilin dan Suhu Penyimpanan Terhadap Laju Produksi Etilen dan Mutu Buah Tomat. Skripsi Teknol Hasil Pertanian. Istitut Pertanian Bogor. Hal 50
- Salunkhe dan Desai. 1984. Respirasi Pada Tumbuhan dan Mahluk Hidup. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Santoso, B dan Wirawan. 2014. Chemistry Change In Minimally Process Snake Fruit Variety During Strong In Room Temperatur Which Coating Used Edible Coating From Strarch Of Juck Fruit Seedi . Internasional Jurnal Of Sains and Tecnology 3(3) : 5-20
- Satroamidjojo.S, 1997. Obat Asli Indonesia. Dian Rakyat. Jakarta
- Soekarto. 1982. Uji Indrawi dan Organoleptik. PT Gramedia Pustaka. Jakarta
- Sulveit. ME, 2006. Edible Film, Coating and Proccsing Aids. Laboratory. Departemen Of Plan Sciences. University Of Colifornia. USA
- Suryowidodo, 1988. Alpukat (*Parcea americana mill*) Sebagai Bahan Baku Industri. Warta IHP Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian BBIHP. Bogor
- Tranggono dan Sutardi. 1990. Biokimia dan Teknologi Pascapanen. UGM. Yogyakarta
- USDA.PR22. 2010. Gandingan Gizi Strawberry. Departemen Amerika Serikat
- Willse dan John. 1981. Water Vapor Trasmission Rates Of Chitosan Fruit. Journal Of Food Scine. Vol 60. No 7
- Winarno, F.G. 2002. Fisiologi Pascapanen Hortikultura. MI Brio Press. Bogor

- . 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- . 1994. Influence Of type and Concetration Of Plastizer On the Properties Of Edible Film Form mung becn. Proteins.volt 13 : 51-58
- . 1993. Pangan dan Gizi Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- . 1981. Fisiologi Lepas Panen. Sastra Budaya. Bogor
- Winarno, F.,G. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT.Gramedia. Jakarta
- Winarno dan Aman. 1981. Pangan dan Gizi Teknologi dan Konsumen. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarti , Purnomo dan Wiarno. 2012. Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Anti Mikroba Berbasis Pati. Jurnal Litbang Pertanian. 31(3) :85-93
- Winarti dan Purnomo,2006. Olaya Biji Buah Alpikat. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Winarti dan Winarno . 2006. Edible Choating. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Wolfe. 2012. Strawberry. Journal Of Chemical Enginioring 22.325
- Yoshida M. dan Antunes A.J 2003. Character Injaation Of Whey Protein Emusion Films. Birazician Journal Of Chemical Enginioring 21. 247-252
- Zuhrotun, 2007. Pemanfatan Pati Biji Alpukat Sebagai Bahan Pembuat Pati. Jurnal Fakutas Petanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara