

PENGARUH PENGGUNAAN PAPAIN DAN LAMA PEMERAMAN PADA PEMBUATAN LATEKS PEKAT RENDAH PROTEIN

KARYA TULIS ILMIAH (SKRIPSI)



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Aktif	Hadiah	Kelas
Tanggal	02 SEP 2002	678.S
No. Induk	1517	ARD
KLASIR / PENYALIT	SRS.	P


Hapsari Esti Ardhani
NIM : 9315102025

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
JUNI, 2002**

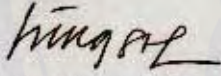
Diterima Oleh :
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :
Hari : Sabtu
Tanggal : 9 Maret 2002
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua


Dr. Ir. Maryanto, M.Eng.
NIP : 131 276 660

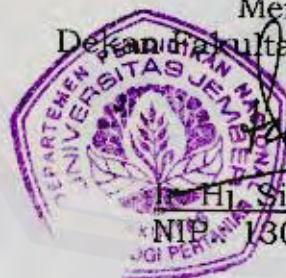
Anggota I

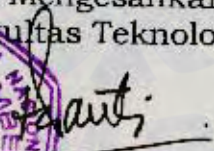

Ir. Herlina, MP.
NIP. : 132 046 360

Anggota II


Ir. Sih Yuwanti, MP.
NIP.: 132 086 416

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian




Ir. Siti Hartanti, MS.
NIP. 130 350 763

Dosen Pembimbing :

**Dr. Ir. Maryanto, M.Eng.
(Dosen Pembimbing Utama)**

**Ir. Herlina, MP.
(Dosen Pembimbing Anggota I)**

**Ir. Sih Yuwanti, MP.
(Dosen Pembimbing Anggota II)**

MOTTO

Dan Aku tidak menciptakan jin dan manusia, melainkan supaya mereka itu menyembah-Ku.
(QS. Adz-Dzariyaat: 56)

Alloh mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantara kamu, dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Alloh Maha Mengetahui terhadap apa yang kamu kerjakan.
(QS. : Al-Mujadalah: 11)

Barangsiapa menolong agama-Ku, niscaya Aku akan menolongnya dan meneguhkan kedudukannya.
(QS. Muhammad : 47)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat-Mu Ya Allah, atas terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (skripsi) ini. Dengan segenap ketulusan, karya ini aku persembahkan kepada :

- Islam sebagai agamaku, rahmatan lil alamin, cahaya hidupku, petunjuk bagi langkahku
- Ibunda tercinta, "Sri Suharti, S.Pd.", atas kasih sayang, kesabaran, arahan dan tauladannya dalam mendidik dan membimbingku
- Ayahanda tercinta, "Drs. Suparman, BBA", atas kasih sayang, kesabaran, arahan dan tauladannya dalam mendidik dan membimbingku
- Adinda tersayang, "Gunawan Triwahyudi" dan "Coryna Yusi Rachmawati", kalian adalah sahabat dan pelecut semangatku
- Kanda "Heru Cahya Rustamaji, S.Si MT.", atas arahan dan bimbingannya
- Almamaterku, tempatku menimba ilmu dan menempa diri
- Bangsa dan Negaraku,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil `alamin, puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Papain dan Lama Pemeraman pada Pembuatan Lateks Pekat Rendah Protein”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Oleh karena itu dengan terselesainya skripsi ini penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ibu, bapak, adik-adik, dan semua yang telah memberikan do`a, motivasi kasih sayang serta dukungan. Tak lupa pula rasa terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
3. Bapak Dr. Ir. Maryanto, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing Utama serta Dosen Wali yang telah memberikan arahan, dan bimbingan selama studi dan penulisan skripsi.
4. Ibu Ir. Herlina, MP. dan Ibu Ir. Sih Yuwanti, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.

5. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen yang telah memberikan tambahan ilmu kepada penulis selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
6. Direksi dan Staff PTPN XII kebun Glantangan-Tempurejo Jember atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama penelitian sehingga karya tulis ini bisa diselesaikan dengan baik.
7. Teknisi Laboratorium Mba' Sari, Mba' Ketut, atas segala bantuannya selama penelitian
8. Segenap karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas segala bantuan dan pelayanannya.

Tiada suatu karya manusia yang sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini, akan penulis terima dengan senang hati bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi kelanjutan perkembangan teknologi pengolahan hasil pertanian. Amin ya robbul 'alamin.

Jember, Juni 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
DOSEN PEMBIMBING	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan / Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lateks	4
2.1.1 Sifat Lateks	4
2.1.2 Komposisi Lateks	6
2.2 Lateks Pekat	7
2.3 Pengolahan Lateks Dadih	10
2.4 Carboxy Metyl Cellulose (CMC)	12
2.5 Protein	14

2.5.1 Sifat Protein	15
2.6 Enzim Proteolitik	15
2.7 Papain	17
2.8 Pencoklatan	20
2.9 Hipotesis	23
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	24
3.1 Bahan dan Alat	24
3.1.1 Bahan	24
3.1.2 Alat	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian	25
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian	25
3.3.2 Rancangan Percobaan	28
3.3.3 Pengamatan	29
3.4 Prosedur Analisis	29
3.4.1 Kadar Protein (Metode mikro Kjeldahl)	29
3.4.2 Kadar Air (Metode Oven)	31
3.4.3 Warna (Color Reader)	31
3.4.4 KKK	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Kadar Air	33
4.2 Warna (Kecerahan warna)	37
4.3 Kadar Protein	43
4.4 KKK (kadar karet kering)	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN – LAMPIRAN	58



DAFTAR TABEL

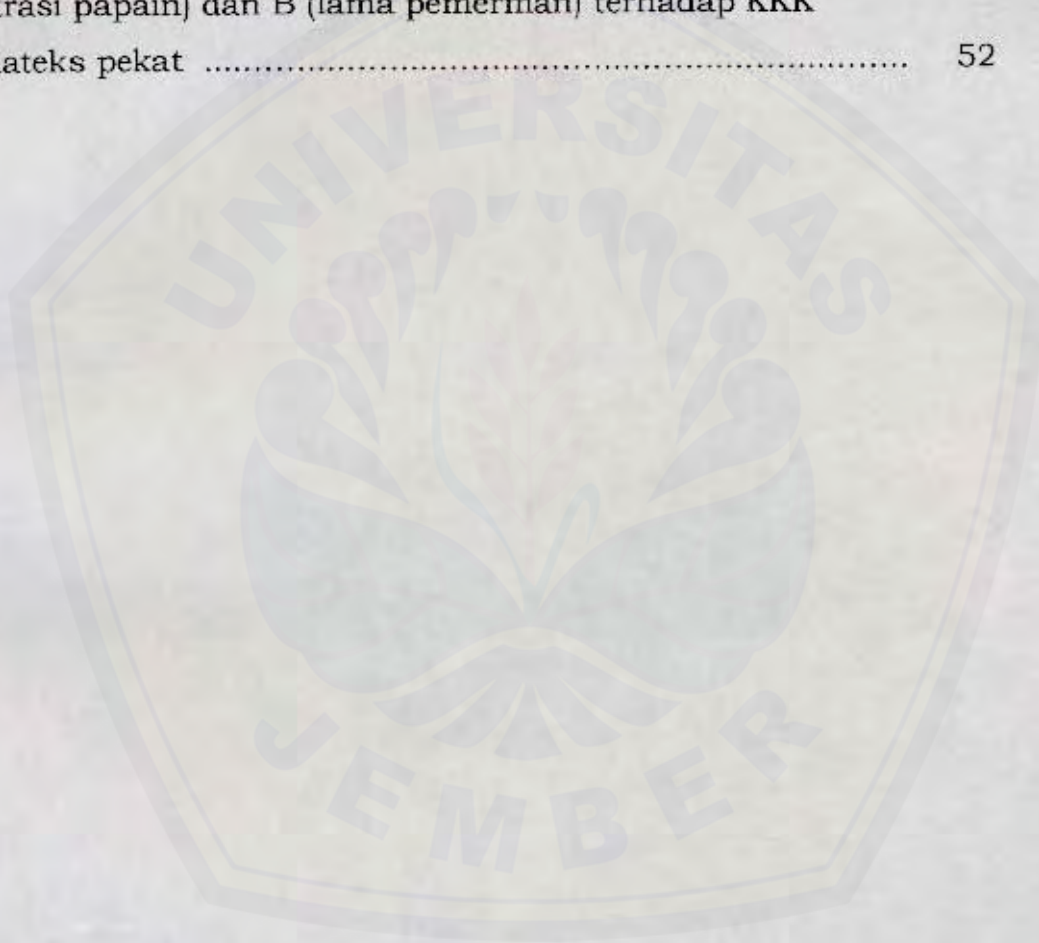
Tabel	Halaman
1. Kandungan bahan-bahan dalam lateks segar dan lateks yang dikeringkan	6
2. Komposisi bahan karet mentah	6
3. Persyaratan mutu lateks dadih menurut spesifikasi ISO 2004	8
4. Jenis lateks pekat dan sistem pengawetannya	9
5. Klasifikasi hidrokoloid alami	12
6. Komposisi getah pepaya	19
7. Sidik ragam kadar protein lateks pekat	33
8. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh konsentrasi papain (faktor A) terhadap kadar protein lateks pekat	34
9. Uji Duncan pengaruh lama pemeraman (faktor B) terhadap kadar protein lateks pekat	35
10. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh interaksi faktor A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kadar protein lateks pekat	36
11. Sidik ragam kadar air lateks pekat	38
12. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap kadar air lateks pekat	38
13. Uji Jarak berganda Duncan pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap kadar air lateks pekat	40
14. Uji Jarak berganda Duncan pengaruh interaksi perlakuan A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kadar air lateks pekat.....	42
15. Sidik ragam kecerahan warna lateks pekat	43
16. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh faktor A (konsen	

trasi papain) terhadap kecerahan warna lateks pekat ...	44
17. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap kecerahan warna lateks pekat	45
18. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh interaksi faktor A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kecerahan warna lateks pekat.....	47
19. Sidik ragam KKK lateks pekat	48
20. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap KKK lateks pekat	49
21. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap KKK lateks pekat	50
22. Uji Jarak Berganda Duncan pengaruh interaksi faktor A (konsentrasi papain) dan faktor B (lama pemeraman) terhadap KKK lateks pekat.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus umum sebuah asam amino	14
2. Reaksi Maillard (Reaksi pembentukan warna coklat, melalui reaksi Amadori dan kondensasi Aldol membentuk melanoidin)	21
3. Reaksi pencoklatan pada lateks	22
4. Diagram alir pembuatan lateks pekat rendah protein	27
5. Grafik pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap kadar protein lateks pekat	34
6. Grafik pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap kadar protein lateks pekat	35
7. Histogram pengaruh interaksi perlakuan A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kadar protein lateks pekat	37
8. Grafik pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap kadar air lateks pekat	39
9. Grafik pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap kadar air lateks pekat	41
10. Histogram pengaruh interaksi perlakuan A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kadar air lateks pekat	42
11. Grafik pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap kecerahan warna lateks pekat	44
12. Grafik pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap kecerahan warna lateks pekat	46
13. Histogram pengaruh interaksi perlakuan A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap kecerahan	

an warna lateks pekat	47
14. Grafik pengaruh faktor A (konsentrasi papain) terhadap KKK lateks pekat	49
15. Grafik pengaruh faktor B (lama pemeraman) terhadap KKK lateks pekat	51
16. Histogram pengaruh interaksi perlakuan A (konsentrasi papain) dan B (lama pemeraman) terhadap KKK lateks pekat	52



Hapsari Esti Ardhani, NIM 9315102025, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, **“Pengaruh Penggunaan Papain dan Lama Pemeraman pada Pembuatan Lateks Pekat Rendah Protein”**. Dibimbing oleh **Dr. Ir. Maryanto, M.Eng.** selaku Dosen Pembimbing Utama, **Ir. Herlina, MP.** dan **Ir. Sih Yuwanti, MP.**, selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan II.

RINGKASAN

Karet alam merupakan salah satu komoditi ekspor yang penting artinya bagi perekonomian Indonesia karena menghasilkan devisa yang cukup besar setelah minyak bumi dan kayu. Indonesia merupakan negara ke-3 pengekspor karet, dapat memenuhi 24% konsumsi karet alam dunia, yang seluruhnya berjumlah 3.825.000 ton. Karet alam dapat dimanfaatkan antara lain untuk diolah menjadi produk ban, peralatan medis, perlengkapan pesawat.

Barang jadi lateks pekat (sarung tangan) mengandung protein alergen yang berbahaya bagi individu tertentu. Sehingga perlu upaya serius untuk menurunkan kadar extractable protein dalam sarung tangan medis. Penurunan kadar protein lateks pekat dapat dilakukan dengan pemeraman menggunakan enzim proteolitik. Papain merupakan enzim proteolitik, sehingga bisa merupakan alternatif untuk menurunkan kadar protein lateks pekat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi enzim papain dan lama pemeraman yang tepat sehingga menghasilkan lateks pekat dengan kadar protein yang rendah. Penelitian menggunakan faktor konsentrasi papain (0%, 0,0025 %, dan 0,005%), dan lama inkubasi (0 hari, 2 hari, dan 4 hari). Analisa hasil penelitian menggunakan Rancangan acak kelompok dengan 2 faktor yang masing – masing faktor perlakuan diulang 2 kali. Masing –masing faktor terdiri dari 4 level. Data yang diperoleh secara statistik dengan metode analisis varian (sidik ragam). Uji lanjutan yang digunakan adalah Uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa enzim papain dapat digunakan untuk menurunkan kadar protein lateks pekat, dimana dengan penambahan konsentrasi enzim papain dan lama pemeraman tertentu memberikan pengaruh terhadap kadar protein lateks pekat. Kombinasi perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan dengan konsentrasi papain 0,0050% dan lama pemeraman 4 hari (A2B2), dengan kadar protein 0,335%, warna 97,750 kadar air 27,960%, dan KKK 51,600%.



1.1 Latar Belakang

Karet alam adalah suatu bahan yang sangat berguna sejak proses vulkanisasi ditemukan pada tahun 1939. Dengan kemajuan teknologi di dunia, di bidang industri karetpun mengalami kemajuan yang pesat. Produk karet yang semula hanya dalam bentuk dan penggunaan yang sederhana, kini telah berkembang menjadi bentuk-bentuk yang sangat modern dan penggunaannya pun sangat luas, dari mainan anak-anak sampai ke sparring part alat-alat industri, bahkan sampai pada alat-alat bangunan, seperti alas gedung untuk tahan gempa, pembuatan jalan, peralatan medis, dan sebagainya (Anonim, 1982).

Konsumsi karet alam khususnya lateks pekat di dalam negeri Malaysia pada tahun 1992 telah melonjak lebih dari empat kali lipat konsumsi pada tahun 1987 yaitu dari sekitar 35.000 ton pada tahun 1987 menjadi kurang lebih 150.000 ton pada tahun 1992 (IRSG, 1993), sehingga lateks pekat tersebut menduduki $\pm 60\%$ dari total konsumsi karet sebesar ± 250.000 ton. Data statistik konsumsi lateks di dalam negeri tidak tersedia, tetapi terlihat adanya penurunan ekspor lateks pekat dari sekitar 59.000 ton pada tahun 1991 menjadi ± 39.000 ton pada tahun 1992. Diduga salah satu penyebabnya adalah terjadinya peningkatan konsumsi di dalam negeri (Siswantoro, dan Triwiyono, 1995).

Sejalan dengan temuan-temuan di bidang medis, perdagangan industri lateks pekat dan barang jadi lateks di masa mendatang diperkirakan dapat terhambat antara lain karena senyawa protein alergen yang terkandung dalam barang jadi lateks. Dalam Konferensi Internasional Lateks di Baltimore, USA,

tanggal 5 – 7 November 1992 telah membahas risiko yang dihadapi oleh paramedis dan individu yang sensitif terhadap reaksi alergi, karena terbukti barang jadi lateks (sarung tangan) mengandung protein alergen yang berbahaya bagi individu tertentu (Siswantoro dan Triwiyono, 1995).

Dalam International Rubber Conferency serta Latex Workshop di Kuala Lumpur, Malaysia, tanggal 14-16 Juni 1993, protein alergen ini tetap menjadi topik yang hangat dan tampak bahwa para produsen sarung tangan medis di Malaysia berupaya serius menurunkan kadar extractable protein dalam sarung tangan medis. Selain untuk memuaskan kehendak konsumen juga untuk berkompetisi antara sesama produsen (Siswantoro, dan Triwiyono, 1995).

Dari uraian tersebut perlu diteliti bagaimana menurunkan protein lateks pekat supaya kandungan protein allergen dalam lateks berkurang.

1.2 Perumusan Masalah

Barang jadi lateks pekat (sarung tangan) mengandung protein alergen yang berbahaya bagi individu tertentu. Sehingga perlu upaya serius untuk menurunkan kadar extractable protein dalam sarung tangan medis. Bahan kimia yang potensial dapat mengikat extractable protein perlu diteliti. Penurunan kadar protein lateks pekat dapat dilakukan dengan pemeraman menggunakan enzim proteolitik. Papain merupakan enzim proteolitik. Berapa konsentrasi enzim papain dan lama pemeraman yang tepat dalam upaya menurunkan kadar protein lateks pekat tanpa menurunkan mutunya belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh penambahan enzim papain terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
2. Mengetahui pengaruh lama pemeraman terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
3. Mengetahui interaksi antara konsentrasi papain dan lama pemeraman terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
4. Menentukan kombinasi perlakuan (konsentrasi dan lama pemeraman) yang paling baik terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat.

1.4 Kegunaan/Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh produsen lateks pekat untuk memproduksi lateks pekat dengan kualitas yang baik dan kandungan protein rendah.

II. TINJAUAN PUSTAKA



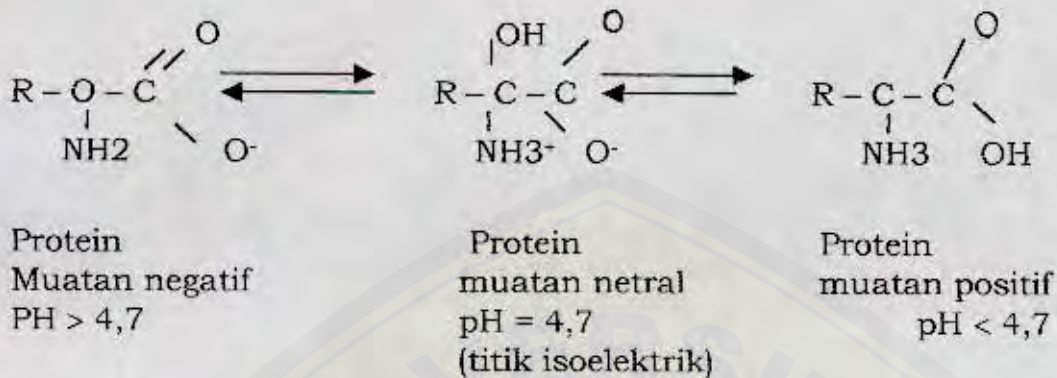
2.1 Lateks

Lateks adalah suatu istilah yang dipakai untuk menyebut getah yang dikeluarkan oleh pohon karet. Lateks terdapat pada bagian kulit, daun dan integumen biji karet. Di dalam bagian tersebut terdapat sel khusus yang berbentuk amuba di antara sel korteks.

Menurut Nobel dalam Goutara (1985), lateks merupakan suatu larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi di dalam suatu media yang mengandung banyak macam zat (*substance*). Warna lateks adalah putih susu sampai kuning tergantung dari klon tanaman karet.

2.1.1 Sifat lateks

Partikel karet alam dalam lateks diselaputi oleh suatu lapisan protein, sehingga partikel karet tersebut bermuatan listrik. Partikel karet yang dilapisi lapisan protein dan lipida merupakan koloid hidrofilik yang artinya dilindungi (diselaputi) oleh muatan listrik. Larutan koloid akan stabil bila terdapat bahan yang dapat mempertahankan muatan listrik partikel yaitu dengan adanya protein (Goutara, 1985).



Lateks kebun (segar) mempunyai pH 6,9 dan bermuatan negatif. Ion bermuatan negatif tersebut diserap oleh permukaan partikel karet membentuk lapisan Stern. Ion bermuatan positif tersebar di lapisan tersebut sebagai lapisan media yaitu lapisan Goug. Kedua lapisan tersebut menimbulkan lapisan listrik sebagai akibat perbedaan muatan. Perbedaan potensial listrik pada lapisan rangkap tersebut disebut elektro kinetis potensial atau zeta potensial.

Sifat koloid ini dijadikan dasar untuk terjadinya proses koagulasi. Lateks akan berkoagulasi dengan cara membuang muatan protein dari protein karet. Syarat kestabilan lateks dipengaruhi muatan listrik dari lateks. Muatan listrik tergantung dari pH lateks. Dengan penambahan asam yang berlebihan atau sekaligus diberikan, maka akan terjadi penambahan muatan positif sehingga antara partikel terjadi kekuatan saling tolak menolak atau lateks masih dalam keadaan cair. Dalam kenyataannya keadaan ini sulit tercapai atau terjadi, karena partikel karet sudah saling berlekatan, sehingga walaupun bermuatan positif karetnya sendiri sudah sukar untuk menjadi

partikel yang lebih kecil seperti dalam keadaan semula (Goutara, 1985).

2.1.2 Komposisi Lateks

Komposisi lateks segar dan lateks yang dikeringkan dapat dilihat pada Tabel 1. Dan komposisi bahan karet mentah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan bahan-bahan dalam lateks segar dan lateks yang dikeringkan

Bahan	Lateks segar (%)	Lateks yang dikeringkan (%)
1. Kandungan karet	35,62 1,65	88,28 4,10
2. Resin	2,03	5,04
3. Protein	0,70	0,84
4. Abu	0,34	0,84
5. Zat gula	59,62	1,00
6. Air		

Sumber : Setyamidjaja, 1993

Tabel 2. Komposisi bahan karet mentah

Komposisi	Jumlah (%)
- Karet murni	90 - 95
- Protein	2 - 3
- Asam lemak	1 - 2
- Gula	0,2
- Garam (Na, K, Mg, Ca, Cu dan Fe)	0,5

Sumber : Setyamidjaja, 1993

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa komponen terbesar dari bahan karet mentah adalah karet murni sebesar 90 - 95%. Karet murni adalah hidrokarbon yang merupakan makromolekul

poliisopren (C_5H_8)_n, yang diperoleh dari pemurnian suspensi partikel karet dan partikel non karet lain yang ada dalam karet mentah. Pada setiap rantai poliisopren karet terdapat 3 -36 gugus aldehyd atau karboksil yang jumlahnya tergantung dari klon karet. Pada klon GT-1 terdapat sekitar 20 gugus aldehyda setiap rantai poliisopren (Sekhar, 1960).

Komponen lain yang ada pada bahan karet mentah adalah protein sebesar 2 - 3%. Protein terdiri dari asam-asam amino yang satu dengan lainnya terikat oleh ikatan peptida. Asam amino penyusun protein yang ada dalam karet mentah adalah asam glutamat, alanin dan aspartat yang menduduki 81% dari total asam amino (Fong, 1979). Selain itu karet mentah juga tersusun atas asam lemak sebesar 1 - 2% dan garam-garam dari Na, K, Mg, Ca, Cu dan Fe sebesar 0,5%. Dengan kandungan lateks yang diantaranya protein, karbohidrat, sterol dan berbagai jenis lemak sehingga mudah sekali mengalami proses hidrolisis (Billmeyer, 1984).

2.2 Lateks Pekat

Lateks kebun umumnya mengandung KKK antara 25 - 35%. Lateks belum dapat dipasarkan karena masih terlalu encer dan belum sesuai untuk digunakan sebagai bahan industri karet pada umumnya. Dengan demikian lateks ini perlu dipekatkan terlebih dulu hingga memiliki KKK 60% atau lebih. Lateks dengan KKK 60% atau lebih ini dikenal dengan sebutan lateks pekat (*concentrated latex*).

Lateks pekat adalah jenis karet yang berbentuk cairan pekat, tidak berbentuk lembaran atau padatan lainnya. Lateks pekat yang dijual di pasaran ada yang dibuat melalui proses

pendadihan dan melalui proses pemusingan. Biasanya lateks pekat banyak digunakan untuk pembuatan bahan-bahan karet yang tipis dan bermutu tinggi (Anonim, 1992). Standar mutu lateks pekat dadih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan standar mutu lateks pekat dadih menurut spesifikasi ISO 2004

Batasan	Syarat Mutu
- Kadar jumlah padatan (KJP), % min a	65,50%
- Kadar karet kering (KKK), % min	60,0%
- Kadar bahan bukan karet, % max b.	2,0%
- Amoniak, %	1,6%
- Minimum kemantapan mekanik, detik	475 detik
- Kadar koagulum, % max.	50 cm poises
- Kadar endapan, % max	0,10%
- Kadar tembaga, ppm, max. c	0,08%
- Kadar mangaan, ppm, max.c	0,80%
- Bilangan VFA	tergantung permintaan tetapi
- Bilangan KOH	tidak > 0 tergantung
- warna	permintaan tetapi tidak > 1
- Aroma	tidak berwarna abu- abu atau kebiruan tidak berbau busuk

Sumber : Siswantoro, dan Triwiyono, 1995

Lateks pekat merupakan bahan baku industri karet yang paling fleksibel dibandingkan dengan sit, krep ataupun karet remah yang telah tersedia dalam bentuk tertentu. Jenis lateks

pekat digolongkan menurut cara pemekatan dan pengawetannya. Jenis lateks pekat dan sistem pengawetannya dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Jenis lateks pekat dan sistem pengawetannya

Jenis lateks pekat	Bahan pengawet
- Lateks pekat pusingan minimum 60% KKK	-
- Amoniak tinggi	0,65% amoniak
- Amoniak rendah santobrite (SPP)	0,30% amoniak + 0,2 % natrium penta khorpenat
- Amoniak rendah asam borat	0,3% amoniak + 0,24% asam borat + 0,05 % asam laurat
- Amoniak rendah - seng dietil - ditiokarbomat (ZDC)	0,3% amoniak + 0,1%ZDC + 0,05% asam laurat
- Amoniak rendah TMTD-ZnO/TZ (Tetrametil tiuran disulfida - zink oksida).	0,03% amoniak (min) 0,013% TMTO 0,013% ZnO 0,05% asam laurat 2,0%
- Lateks pekat pendadihan minimum 64 KKK	-
- Amoniak tinggi	0,55 % amoniak (min)

Sumber :Siswantoro dan Triwiyono, 1995

2.3 Pengolahan Lateks Dadih

Lateks dadih adalah lateks pekat yang cara pembuatannya dengan metode pemekatan menggunakan bahan pendadiah. Metode pemekatan lateks ini menggunakan bantuan bahan kimia yang berperan sebagai bahan pendadiah. Lateks dapat dipandang sebagai sistem dispersi yang terdiri dari karet dan air serum. Berat jenis karet adalah 0,904 dan air serum 1,024. Variasi berat jenis karet lebih kecil dibandingkan dengan variasi berat jenis air serum.

Umumnya pada dispersi benda padat dalam benda cair, kecepatan turun atau naik dari butir-butir yang terdispersi mengikuti hukum stokes, yaitu :

$$V = \frac{d^2 (S_s - S_r) g}{18}$$

V : kecepatan naik butir karet, ft/sec

d : garis tengah butir yang efektif, ft

S_s : berat jenis air serum, lb/cu.ft

S_r : berat jenis dadih, lb/cu.ft

G : grafiti, ft/sec²

18 : viskositas, lb./(f)(sec.)

Bila dalam rumus tersebut terjadi perubahan salah satu faktornya, maka kecepatan naik butir-butir karet (V) akan berubah pula. Dengan menambahkan bahan dadih (*creaming agent*), maka garis tengah butir karet menjadi bertambah besar, karena dengan adanya bahan dadih yang berantai panjang menyebabkan butir karet seperti menjadi lebih besar. Demikian juga dengan adanya bahan pendadiah ini gerakan brown berkurang, sehingga terjadi

aglomerasi (pembutiran). Dengan adanya perubahan faktor tersebut maka kecepatan butir karet bertambah besar, sehingga dalam beberapa waktu butir karet akan terpisah atau terkumpul di bagian atas cairan dan serumnya dibagian bawah. Lama pemisahan dengan cara ini memakan waktu 3 – 4 hari, sehingga di bagian atas tercapai kadar karet yang maksimum serta lebih lama lagi tidak terjadi perubahan lagi.

Lateks kebun yang akan digunakan disaring terlebih dulu dan kemudian dimasukkan dalam bak pengumpul serta ditambahkan 4 – 7 gr amoniak per liter lateks. Setelah itu ditentukan kadar karet keringnya dan ditambahkan bahan pendadih yang telah disiapkan terlebih dulu dalam tangki. Kemudian diaduk dengan baik dan dibiarkan 4 – 6 hari. Bahan dadih yang banyak digunakan antara lain tepung konnyaku, yang diperoleh dari jenis tanaman *Amorphephalus*, misalnya iles-iles yang banyak dipakai selama perang dunia II. Jumlah tepung Konnyaku yang dipakai \pm 140 ml larutan tepung Konnyaku dari 1%. Selain itu banyak digunakan alginat terutama amoniak alginat sebanyak 60 ml larutan amonium alginat 1% per liter lateks. Bahan pendadih lainnya yaitu turunan selulosaa yang terdiri dari 2 jenis yaitu selulosa metil karboksil dan selulosa metil. Dalam perdagangan dikenal antara lain AKU, CMC M2, Nymcel ZMC dan tylose SL 100.

Pendadihan selain merupakan proses pemekatan juga merupakan proses pemurnian karena dalam pendadihan terjadi proses pengurangan sebagian besar dari zat-zat yang larut dalam serum (Lie, 1964).

2.4 Carboxy Metyl Celluloce (CMC)

Menurut Fardiaz (1986) hidrokoloid atau koloid hidrofilik adalah komponen aditif penting dalam industri pangan karena kemampuannya dalam mengubah sifat fungsional produk pangan yang diinginkan seperti kekentalan, emulsi, gel dan kestabilan dispersi.

Ada tiga jenis hidrokoloid utama, berdasarkan asalnya yaitu hidrokoloid alami, hidrokoloid alami modifikasi dan hidrokoloid sintetik. Klasifikasi hidrokoloid utama dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi hidrokoloid alami

Alami	Modifikasi alami	Sintetik
Gum eksudat :	Turunan selulosa :	PVP (polivinilpirolidon)
Gum arab	CMC (Carboxy methyl	Carbivol (polimer
Gum tragakan	Celloluse)	karboksivinil)
Gum karaya	Metil selulose	Polyvax (polimer
Gum gati	Hidroksimetil selulose	polietilin oksida)
	Hidroksipropil metil selulose	

(Sumber : Fardiaz, 1986)

Carboxy methyli Cellulose (CMC) merupakan polielektrolit anionik turunan selulose yang banyak digunakan secara luas dalam industri makanan. *Carboxy methyl Cellulose* yang telah dimurnikan dan digunakan sebagai bahan untuk makanan yang sering disebut Gum selulose. Biasanya paling banyak digunakan adalah garam natrium dari *carboxy methyl cellulose* (Koswara, 1995).

Carboxy methyl Cellulose (CMC) berbentuk tepung atau butiran yang berwarna putih hingga kuning muda dan bersifat higroskopis, mudah larut dalam air dan membentuk koloid. *Carboxy methyl Cellulose* (CMC) memiliki kemampuan memperbaiki dan menstabilkan emulsi, sehingga banyak digunakan dalam

industri makanan untuk mendapatkan tekstur yang baik (Koswara, 1995).

Menurut (Lawrence, 1973), CMC adalah suatu polimer yang terdispersi dalam air dingin/panas, mempunyai berat molekul 21-500, dimana gugusan karboksimetil dihubungkan dengan gugus glukosa dan selulosa tersebut melalui ikatan ester.

Carboxy Methyl Cellolose digunakan dalam berbagai industri pangan untuk memberikan konsistensi dan tekstur. CMC juga berperan sebagai pengikat air, pengental, penstabil juga dapat berfungsi sebagai pengikat lemak yang kuat dan tahan terhadap panas dan relatif stabil sebagai pengemulsi. CMC menjalankan fungsinya melalui interaksi antara gugus polar dengan air dan protein dan antara gugus polar dengan lemak (Ganz, 1974).

Sifat CMC adalah larut dalam air dingin dan membentuk gel apabila dipanaskan, meningkatkan kekentalan larutan, mempertahankan kestabilan dan dapat membentuk emulsi terhadap makanan yang daya lengketnya rendah (Bender, 1968).

Menurut (Fardiaz, dkk, 1986), kelarutan CMC dalam air akan meningkatkan viskositas. Sifat viskous fase kontinyu akan menghalangi perpindahan partikel-partikel lemak ke permukaan sehingga akan meningkatkan kestabilan sistem emulsi (Soeparno, 1992).

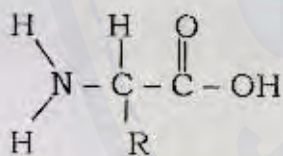
Mekanisme CMC sebagai pengental yaitu mula-mula CMC yang berbentuk garam Na-CMC terdispersi didalam air, butir-butir CMC yang bersifat hidrofilik akan menyerap air dan membengkak. Air yang sebelumnya berada di luar granula sehingga keadaan larutan menjadi tidak dapat bergerak bebas sehingga keadaan larutan menjadi kelebihan muatan yang ditandai dengan kenaikan viskositasnya (Winarno, 1984).

Pada konsentrasi yang terlalu tinggi maka CMC tidak akan lagi terdispersi dalam larutan melainkan membentuk gumpalan-gumpalan yang mengapung di permukaan larutan karena molekul air sudah terikat semuanya (Harper dan Hepworth, 1985).

Kelarutan CMC dipengaruhi oleh *degree of substitution* (DS). CMC dengan DS lebih kecil sama dengan 0,3 larut dalam alkali (Stephen, 1995). CMC dengan DS < 0,4 tidak diperbolehkan sebagai *food additif* (Harper dan Hepworth, 1985).

2.5 Protein

Protein adalah substansi organik dan mirip lemak maupun karbohidrat dalam hal kandungan unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Tetapi, semua protein juga mengandung nitrogen dan beberapa diantaranya mengandung belerang dan fosfor.



Gambar 1. Rumus umum sebuah asam amino

R = gugus yang variabel, biasanya suatu rantai hidrokarbon berbeda untuk tiap asam amino

(Sumber : Winarno, 1984)

Suatu molekul protein mengandung \pm 500 asam amino, tergabung bersama-sama dengan ikatan peptida. Ikatan peptida terbentuk jika gugus amino (-NH₂) dari satu asam amino bereaksi dengan gugus asam (-COOH) dari asam amino berikutnya. Dalam pembentukan ikatan peptida, dibebaskan satu molekul air (Winarno, 1984).

2.5.1 Sifat protein

Sifat substansi ditentukan oleh strukturnya, karena amat banyaknya variasi struktur protein, sifatnyapun juga amat bervariasi. Protein bentuk serat bersifat lebih tidak terlarut dan tidak terlalu terpengaruh oleh asam, basa dan panas yang tidak terlalu tinggi. Protein globular membentuk alkali dan panas (Winarno, 1984).

Protein dapat mengalami suatu proses yang dikenal sebagai denaturasi, jika struktur sekundernya berubah, tetapi struktur primernya tetap. Bentuk molekulnya mengalami perubahan biasanya karena terpecah atau terbentuknya ikatan-ikatan silang tanpa mengganggu urutan asam aminonya. Proses ini biasanya tidak dapat berlangsung balik (*irreversible*), sehingga tidak mungkin untuk mendapatkan kembali struktur asal protein itu. Denaturasi dapat merubah sifat protein menjadi lebih sukar larut dan makin kental. Keadaan ini disebut koagulasi (Winarno, 1995).

2.6 Enzim Proteolitik

Enzim adalah suatu protein yang berfungsi sebagai biokatalisator, yang dihasilkan dari sel hidup, baik hewan, tanaman maupun mikroba. Dengan adanya enzim reaksi dapat berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan tanpa adanya enzim (Reed, 1975).

Enzim proteolitik mempunyai kemampuan memecah protein, protease, pepton, peptida dan sejumlah kecil asam amino (Anonim, 1977). Sedangkan enzim papain mempunyai karakteristik

memutus ikatan pada rantai peptida tertentu, dengan cara mereduksi ikatan peptida dari asam amino. Hasil hidrolisis dengan menggunakan papain lebih banyak mengandung polipeptida daripada asam amino bebas (Poulter dan Caygill, 1985).

Hasil penelitian aktivitas beberapa protease dari tanaman, papain mempunyai aktivitas spesifik paling tinggi dalam memecah ikatan peptida dari protein dibandingkan dengan bromelin dan fisin. Aktivitas spesifik papain sebesar 0,9 dalam memecah ikatan peptida antara asam amino gysin dan phenilalanin, sedangkan bromelin tidak mampu memecah dan fisin sebesar 0,6. Pada ikatan peptida antara asam amino phenilalanin dan serin, papain mempunyai aktivitas sebesar 0,6; sedangkan bromelin dan fisin masing-masing sebesar 0,9 dan 0,2 (Reed, 1975).

Klasifikasi enzim proteolitik yang diusulkan oleh Hartlewy (1960) dalam Winarno (1995) berdasarkan sifat kimia dari lokasi aktif. Menurutnya enzim protease dibagi menjadi 4 golongan yaitu :

- a. Golongan pertama : enzim protease serin artinya mempunyai residu serin dalam lokasi aktifnya. Yang termasuk dalam golongan ini tripsin, kimotripsin, elastase dan subtilin.
- b. Golongan kedua : enzim protease sulfhidril yang artinya mempunyai residu sulfhidril pada lokasi aktifnya. Enzim ini dihambat oleh senyawa oksidator, alkilator dan logam berat. Yang termasuk dalam golongan ini ialah protease dari tanaman dan mikroba misalnya papain, fisin dan bromelin.
- c. Golongan ketiga : protease metal. Enzim ini biasanya dihambat oleh EDTA. Contohnya karboksipeptidase A untuk beberapa aminopeptidase.

- d. Golongan keempat : protease asam. Yang termasuk dalam golongan ini adalah pepsin, renin dan protease kapang. Enzim tersebut hanya aktif pada pH rendah.

Sebagian besar enzim, tetapi tidak seluruh enzim akan mengalami denaturasi bila dipanaskan pada suhu sekitar 50°C atau lebih. Denaturasi yang disebabkan oleh pemanasan ini biasanya bersifat *irreversibel*. Sebagian besar enzim mempunyai suhu optimum, yaitu suhu yang diperlukan agar kegiatan enzim tersebut dalam keadaan maksimum. Sebagaimana halnya pada protein secara umum, maka enzim juga mempunyai titik *isoelektrik*, yaitu suatu pH tertentu yang menyebabkan muatan bersih dari suatu protein (dalam hal ini enzim) = 0. Kebanyakan enzim mempunyai pH optimum antara 4 - 8 (Montgomery, et al, 1993).

2.7 Papain

Getah pepaya yang sering disebut "**papain**" merupakan bahan yang mengandung enzim proteolitik. Papain berguna untuk melunakkan daging, menghaluskan kulit pada penyamakan kulit, bahan baku industri farmasi dan bahan kecantikan (kosmetika).

Papain lebih banyak digunakan dalam bentuk papain kasar yang merupakan campuran dari beberapa enzim proteolitik papain, kimopapain dan lisosim. Ketiganya merupakan protease terpenting dalam getah pepaya (Reed, 1975). Menurut British Pharmaceutical Codex papain adalah campuran enzim-enzim proteolitik yang terdapat dalam getah pepaya dengan syarat harus mempunyai aktivitas proteolitik minimum 20 unit tiap gram preparat (Daryono dan Muchidin, 1974). Papain sebenarnya terdiri

dari suatu rantai polipeptida tunggal yang tersusun atas ratusan asam amino (Yunisyaaaf, 1984).

Adanya interaksi tambahan antara molekul asam amino dalam molekul enzim papain menurut Drenth et al (1968) dalam Yunisyaaaf (1984), dapat meningkatkan potensi aktivitas katalitik dari papain dan hal ini terjadi antar golongan karboksil dari aspartat dan glutamat dengan residu dari asam amino dasar, seperti arginin dan lisin. Kelompok hidroksil dari serin dan treonin yang berinteraksi dengan asam amino bebas juga dapat bertindak sebagai "*active site*" potensial. Dengan demikian diketahui struktur papain memiliki bentuk 3 dimensi.

Enzim papain mempunyai sifat agak sukar larut dalam air, mudah terurai dan tidak larut dalam beberapa pelarut organik seperti alkohol, aseton, eter, kloroform dan pelarut organik lainnya (Daryono dan Muchidin, 1974). Pada lokasi aktifnya terdapat residu sulfhidril yang aktif memecah ikatan peptida dari bagian dalam dari polimer asam amino, diaktifkan oleh senyawa pereduksi dan dinaktifkan oleh senyawa oksidator, stabilitasnya baik pada pH 5,0 dan akan menurun dengan drastis pada pH dibawah 3,0 atau diatas 11,0, pH optimumnya 7,0 untuk substrat kasein, pH isoelektrisnya 8,75; berat molekulnya lebih dari 21.000 (Winarno, 1983).

Dalam getah pepaya terdapat 3 jenis enzim. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi getah pepaya

Enzim	BM	Titik isoelektrik	% dalam getah
- papain	21.000	8,75	10
- kimopapain	36.000	10,1	45
- lisozim	25.000	10,5	20

Sumber : Cayle et al (1964) dalam Winarno (1995)

Kestabilan enzim papain baik sekali pada larutan yang mempunyai pH 5,0; pH optimalnya untuk substrat albumen maupun kasein adalah 7,0 dan untuk substrat gelatin 5,0. Papain mempunyai daya tahan panas yang lebih tinggi dari enzim lain. Keaktifan enzim papain hanya menurun 20% pada pemanasan selama 30 menit pada pH 7,0.

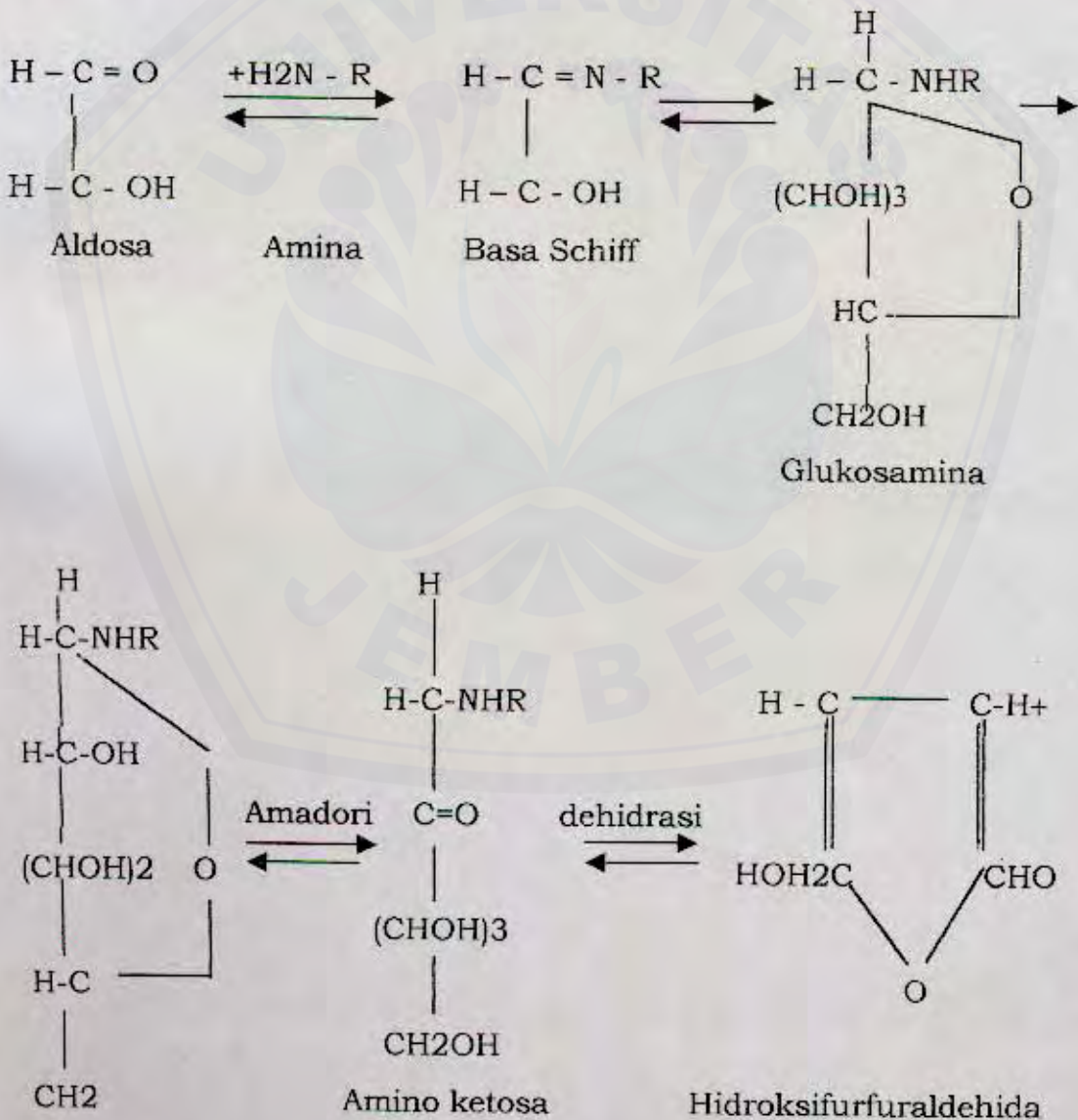
Papain mempunyai keaktifan sintetik. Disamping keaktifannya untuk memecah protein, papain mempunyai kemampuan membentuk "**protein**" baru atau senyawa yang menyerupai protein yang disebut **plastein** dari hasil hidrolisis protein.

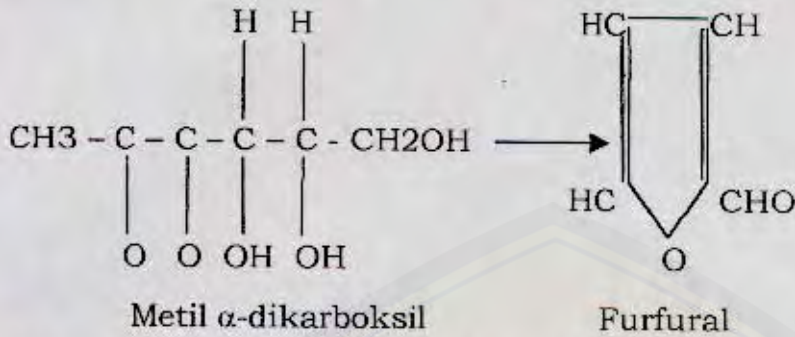
Narwanto (1986) telah mempelajari beberapa aktivitas enzim yang mempunyai kemampuan menghidrolisis protein dalam berbagai tingkat suhu inkubasi pada pH. Hasilnya menunjukkan bahwa enzim papain mempunyai kemampuan menghidrolisa lebih cepat.

2.8 Pencoklatan

Senyawa-senyawa karbohidrat dan senyawa-senyawa protein yang terdapat pada lateks dapat saling bereaksi. Reaksi antara senyawa karbohidrat dan senyawa protein ini disebut Reaksi Maillard. Reaksi ini terutama terjadi antara gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil dari reaksi ini adalah terbentuknya senyawa yang berwarna coklat (Winarno, 1995).

Mekanisme reaksinya ditunjukkan pada Gambar 2 .

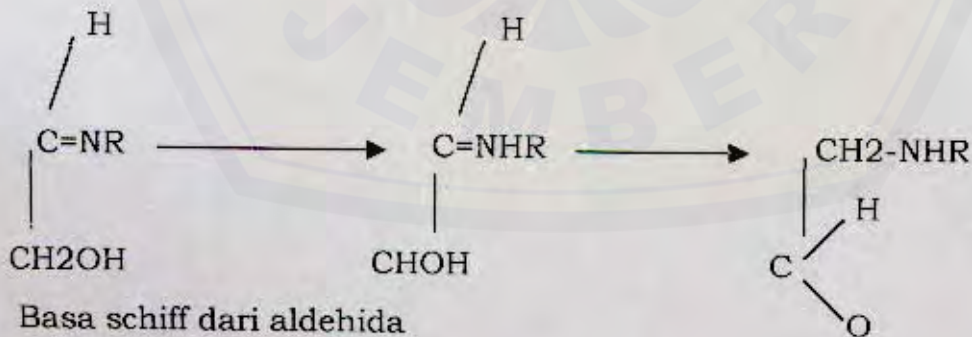




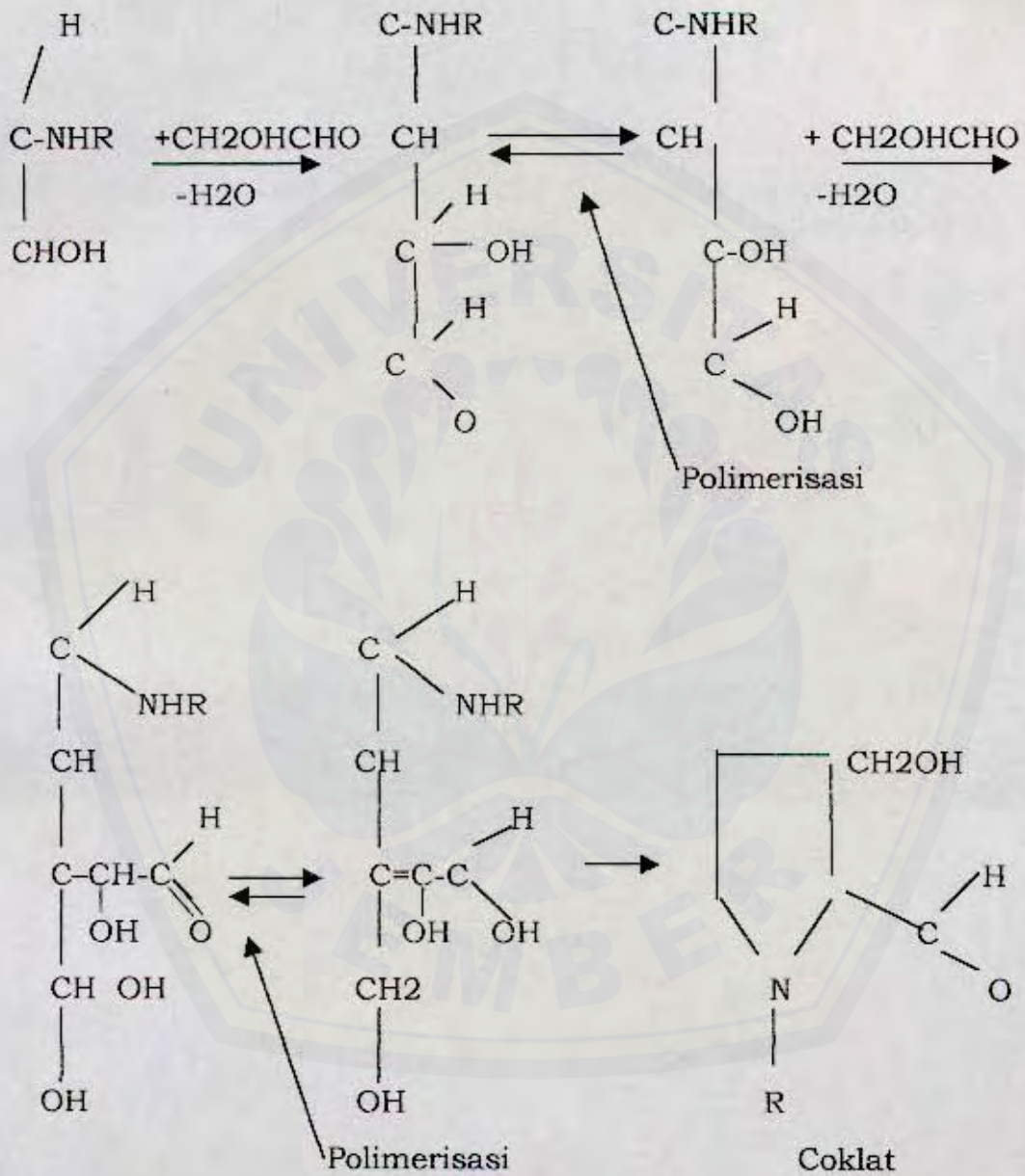
Gambar 2. Reaksi Maillard; (Reaksi pembentukan warna coklat, melalui reaksi Amadori dan kondensasi aldol membentuk melanoidin)

Sumber : Winarno(1995)

Menurut Ruitter (1979), komponen karbonil yang paling potensial menimbulkan warna coklat adalah aldehidglioksal dan metilglioksal, sedangkan formaldehid dan hidroksiaseton memberikan peranan yang rendah. Sementara itu di dalam lateks mengandung jenis amino alanin dan arginin(Dalimunthe, 1995). Sehingga akan timbul reaksi membentuk warna coklat. Mekanisme reaksinya ditunjukkan pada Gambar 3.



Basa schiff dari aldehida
Glikolat dan amina etanol



Gambar 3. Reaksi pencoklatan pada lateks

Sumber : Dalimunthe, dkk, 1995

2.9 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Konsentrasi papain berpengaruh terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
2. Lama pemeraman berpengaruh terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
3. Interaksi antara konsentrasi papain dan lama pemeraman berpengaruh terhadap kadar protein dan sifat-sifat lateks pekat
4. Kombinasi perlakuan antara konsentrasi papain dan lama pemeraman yang tepat akan didapatkan lateks pekat dengan kadar protein rendah dan sifat-sifat yang baik.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN



3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan lateks kebun klon GT 1 yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara XII. Bahan kimia yang digunakan Enzim papain, CMC, Amoniak, indikator MM, Na_2SO_4 , H_2SO_4 , Asam borat, HCl, aquadest, asam semut (CH_2OH), dan alkohol.

3.1.2 Alat

Alat yang digunakan botol timbang, oven, timbangan analitik, eksikator, labu Kjeidhal, alat destruksi, destilator, buret statip, erlenmeyer, piper, pengaduk, hot plate, tanur pengabuan, cawan porselen, gegep, gelas ukur, beker glas dan tabung film, colour reader.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai Pebruari 2002.

3.3 Metode penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini pembuatan lateks pekat dilakukan dengan menggunakan cara pemusingan dengan amoniak. Tahap-tahap yang dilakukan adalah ;

a. Penyaringan

Lateks segar dari kebun setelah diterima atau dikumpulkan, lateks disaring dengan saringan 80 mesh. Tujuan penyaringan adalah untuk memisahkan lateks dari kotoran yang terikut pada saat penyadapan. Kemudian dilakukan peneraan KKK.

b. Pencampuran dengan amoniak

Lateks ditambah dengan NH_3 (amoniak) 20% dengan dosis 0,7%. Tujuannya untuk mengawetkan lateks, sebagai bakterisida dan menaikkan pH lateks sehingga mempertinggi kemantapan lateks (zat anti koagulan)

c. Pembuatan larutan CMC

Timbang CMC dan larutkan dalam air dan panaskan dengan menggunakan hot plate, diaduk dengan stirer, sampai CMC larut dalam air dan didinginkan sampai benar-benar dingin. Setelah larutan CMC dingin, larutan siap dimasukkan dalam lateks pekat yang telah ditambah dengan zat anti koagulan

d. Pendadihan

Lateks kebun yang telah diberi bahan/zat anti koagulan (amoniak) dimasukkan ke dalam beker glass tempat pendadihan dengan ditambah CMC yang telah dilarutkan dalam air. Selanjutnya dilakukan pengadukan dengan menggunakan stirer (pengaduk elektronik) agar lateks dapat tercampur homogen dengan larutan CMC.

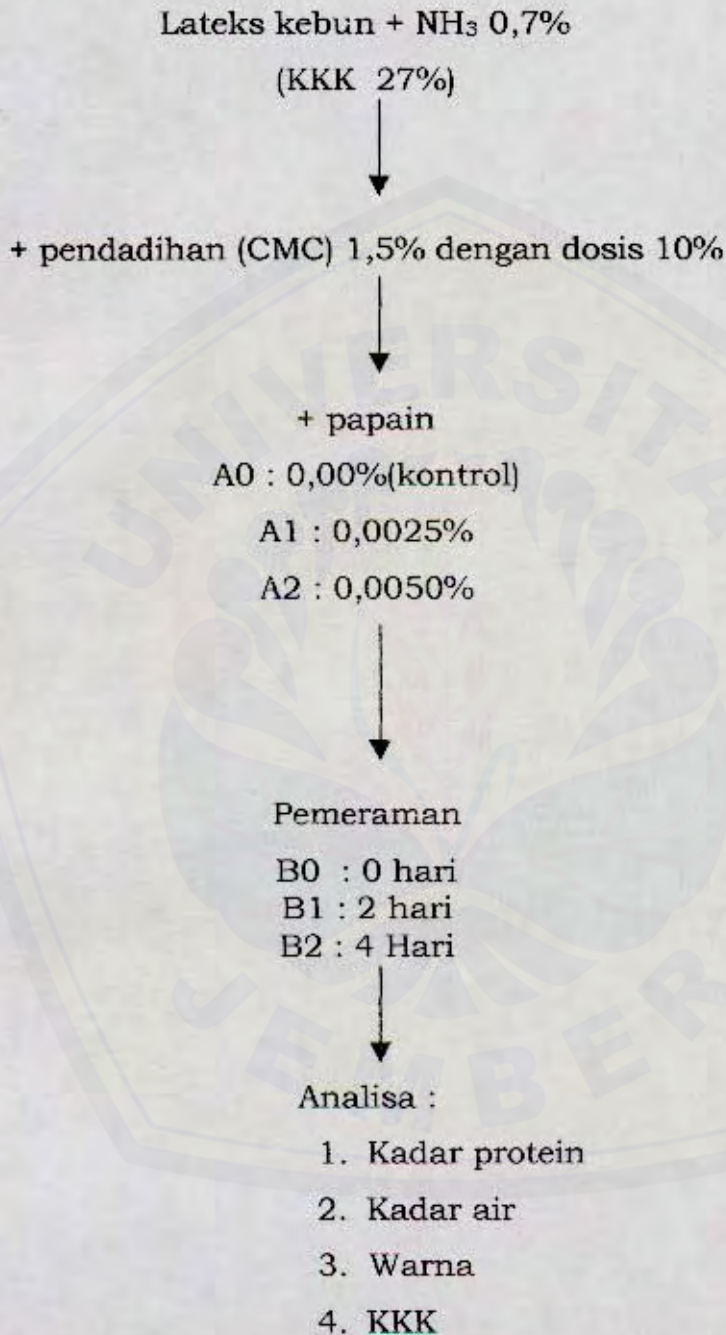
e. Penambahan enzim papain

Timbang papain bubuk dengan dosis 0,00%, 0,0025%, dan 0,0050% dari total pembuatan lateks yang dibutuhkan penelitian dan masukkan ke dalam beker glass dan lakukan pengadukan dengan menggunakan stirer agar homogen.

f. Pemeraman

Lateks yang telah homogen dengan CMC dan papain dimasukkan ke dalam botol film sebagai tempat pemeraman. Kedalam botol pemeraman dimasukkan lateks \pm 30 ml dan ditutup rapat. Beri label sesuai dengan perlakuan. Untuk perlakuan A0B0, A1B0, A2B0 pada hari itu juga dapat dilakukan analisa kadar air, kadar protein dan kecerahan warna, dan KKK. Sedang untuk perlakuan lain pada hari ke-2 dan hari ke-4 dilakukan analisa yang sama dengan hari ke-0.

Secara sistematis penelitian dilaksanakan dengan diagram alir pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan lateks pekat rendah protein

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan masing-masing faktor perlakuan diulang dua kali. Faktor yang digunakan faktor A adalah konsentrasi papain dan faktor B adalah lama pemeraman. Masing-masing faktor terdiri dari 2 level. Sebagai kontrol digunakan lateks kebun segar yang telah disaring dan ditambah amoniak 0,7%.

Faktor A : Konsentrasi papain

A0 : kontrol

A1 : 0,0025%

A2 : 0,0050%

Faktor B : Lama pemeraman

B0 : 0 hari

B1 : 2 hari

B2 : 4 hari

Kombinasi perlakuan :

A0B0 A0B1 A0B2

A1B0 A1B1 A1B2

A2B0 A2B1 A2B2

Menurut Gaspersz (1994), model linier rancangan tersebut adalah ;

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : nilai pengamatan pada satuan percobaan blok ke-k yang mendapatkan faktor A ke-l dan faktor B ke-j

μ : nilai rata-rata pengamatan pada populasi

α_i : pengaruh faktor A pada level ke-l

β_j : pengaruh faktor B pada level ke-j

$\alpha\beta_{ijk}$: pengaruh interaksi antara faktor A level ke-l dengan faktor B level ke-j

Σ_{ijk} : pengaruh yang bekerja pada satuan percobaan.

Data yang diperoleh secara statistik dengan metode analisis varian (sidik ragam). Uji lanjutan yang digunakan adalah Uji Beda Nyata Jujur.

3.3.3 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah ;

1. Kadar protein (metode kjeldhal)
2. Kadar air (metode oven)
3. Warna (metode colour reader)
4. KKK

3.4 Prosedur Analisis

3.4.1 Kadar protein (metode kjeldahl)

- a. Sampel ditimbang $\pm 0,5$ gr dan dimasukkan dalam labu kjeldhal dan ditambah 1,4 gr Na_2SO_4 ditambah 4 gr HgO ditambah 5 ml H_2SO_4

- b. Labu kjeldhal dipanaskan pada alat destruksi sampai berasap \pm 2 jam, pemanasan diteruskan sampai larutan menjadi jernih
- c. Larutan dalam kjeldhal dibiarkan sampai dingin kemudian dibilas dengan aquadest 10 ml kemudian labu kjeldhal didestilasi pada destilator dengan menambahkan 35 ml larutan NaOH (sampai keadaan basis menjadi hitam). Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml asam borat jenuh dan 2 -3 tetes indikator (campuran 2 bagian MM 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian 0,2% MB dalam alkohol) diletakkan dibawah kondensor. Ujung kondensor harus tercelup dalam larutan asam borat, juga dilakukan penetapan blanko tanpa sampel.
- d. Destilasi sampai destilat kira-kira setengah dari jumlah semula
- e. Tabung kondensor dibilas dengan aquadest atau dengan cara menurunkan cairan dari ujung kondensor dan membiarkan beberapa lama untuk memberi kesempatan uap air destilasi mencuci lubang kondensor bagian dalam
- f. Destilat dititer dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna, lakukan hal yang sama pada blanko
- g. Ml titrasi dicatat dan hitung kadar protein dengan menggunakan rumus :

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

$$\% \text{ protein} = \%N \times 6,25$$

keterangan : faktor konversi = 6,25

3.4.2 Kadar air

- a. Botol timbang dikeringkan dalam oven dengan suhu 100°C selama 1 jam, kemudian dinginkan dalam eksikator dan timbang berat botol (a gram)
- b. Bahan ditimbang ± 1 gr dan masukkan kedalam botol (b gram)
- c. Kemudian masukkan ke oven dengan suhu $100 - 105^{\circ}\text{C}$ selama 3 - 5 jam. Bahan didinginkan dalam eksikator dan lakukan penimbangan. Masukkan lagi dalam oven, didinginkan lagi dan dirimbang lagi. Hal yang sama terus menerus dilakukan sampai diperoleh hasil yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,05%) (c gram)
- d. Hitung kadar air dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100\%$$

3.4.3 Warna (menggunakan Colour Reader)

Pengamatan warna lateks pekat dilakukan menggunakan colour reader. Pelaksanaannya dilakukan dengan menempelkan colour reader diatas permukaan lateks pekat yang terlebih dahulu dilapisi dengan plastik. Lateks pekat diukur nilai L-nya. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui tingkat kecerahan warnanya. Sebagai standar digunakan standar Barium yang mempunyai nilai L sebesar 31,4.

3.4.4 KKK

Prosedur :

- a. Mengambil 5 ml
- b. Menimbang 5 ml lateks tersebut (a gram)
- c. Menambahkan asam semut (CH₂OH) 1% sebanyak 20 ml ke dalam 5 ml lateks
- d. Mengaduk asam semut di dalam lateks sehingga didapat gumpalan lateks pekat
- e. Mengeringanginkan gumpalan lateks pekat
- f. Menimbang lateks pekat kering angin / berat basah (b gram)
- g. Memanaskan dalam oven selama 1 jam (kering), dan ditimbang (c gram)
- h. Menghitung KKK lateks pekat (per 100 gram lateks pekat), dengan rumus :

$$\text{Faktor Pengering} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

Berat basah

$$\text{KKK} = (\text{berat basah} - \text{faktor pengering} \times \text{berat basah})\%$$



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Enzim protease (papain) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein, kadar air, warna, serta KKK lateks pekat
2. Pemeraman dengan berbagai lama waktu berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein, kadar air, warna serta KKK lateks pekat
3. Interaksi antara perlakuan A (konsentrasi papain) dan perlakuan B (lama pemeraman) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar protein dan kadar air lateks pekat, dan berpengaruh nyata terhadap kecerahan warna serta KKK lateks pekat
4. Kombinasi perlakuan paling baik adalah perlakuan dengan konsentrasi papain 0,0050% dan lama pemeraman 4 hari (A2B2) dengan kadar protein 0,335%, warna 97,750, kadar air 27,960 dan KKK 51,600%.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh nilai KKK yang lebih tinggi sehingga bisa digunakan untuk produksi dalam skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1977, **Mempertinggi Kadar Protein Kecap dan Meneliti Jamurnya**, Balai Penelitian Kimia Surabaya, Surabaya.
- Anonim, 1982, **Proses dan Family Tree Pembuatan Barang-barang Karet Beserta Kemungkinan Pencemarannya**, Balai Penelitian Barang Karet dan Plastik, Yogyakarta.
- Anonim, 1992, **Karet (Strategi Pemasaran tahun 2000, Budidaya dan Pengolahan)**, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Bender, 1968, **Dictionary of Nutrition and Food Technology**, New n Wess Butterworths, London.
- Billmeyer, F.W.J.R., 1984, **Teks Book of Polymer Science**, A. Willey Interscience Publication, John Wiley & Sons, Singapura.
- Dalimunthe, R.M., Ompusunggu dan Azhari A., 1995, **Studi Karet Berwarna Gelap Asal Klon R 1124 (LH 1) untuk Diolah Menjadi SIR 3L**, Warta Perkaretan, Pusat Penelitian Perkebunan Sungei Putih, Medan.
- Daryono, M., dan Muchidin, D., 1974, **Penentuan Aktifitas Proteolitik dan Produksi Papain Kasar Tiap Buah dari Beberapa Varietas Pepaya**, Bulletin Penelitian Hortikultura.
- Fardiaz, D., Srikandi, F., Ratih, D., dan Slamet, B., 1986, **Bahan Tambahan Makanan**, IPB-Bogor.
- Fong, S.C., 1979, **Latex Concentrated Production to Latex Product Manufacture**, RRIM Training Manual.
- Ganz, A.J., 1974, **How Celluloce gum React With Proteins**, Food Engineering
- Gasperz, V., 1992, **Rancangan Percobaan**, Armico, Bandung.
- Goutara, B., Djatmiko, B., dan Tjiptadi, W., 1985, **Dasar Pengolahan Karet**, agro Industri Press, Fateta-IPB, bogor.

- Harper, K., dan Hepworth, A., 1985, **Texture Modifying Agents**, Cranbook Press, Pty, Ltd.
- IRSG, 1993, Rubber Statistical Bulletin, vol. 47, No. 9.
- Koswara, S., 1995, **Teknologi Pengolahan Kedelai**, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lawrence, A.A., 1973, **Edible Gum and Related Substances**, Noyes Data Corps, New Jersey.
- Lie, H.S., 1964, **Lateks Pekat (Concentrated Lateks)**, Menara Perkebunan 33 (4), G.P.S. Perkebunan Pusat.
- Montgomery. R., Conway, T.W., Spector, A.A., 1993, **Biokimia Berorientasi pada Kasus Klinik**, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Narwanto, S., 1986, **Pengaruh Penambahan Air Suling dan Waktu Penundaan Pemberian Garam Terhadap Aktifitas Enzim Papain pada Hidrolisis Ikan Lemuru (*Sardinella Sp.*)**, Tesis, Fakultas Pertanian, Unibraw, Malang.
- Poulter, N.H., and Caygill, S.C., 1985, **Production and Utilization of Papain-Proteolytic Enzyme from Carica Papaya**, preview.
- Ruiter, A., 1979, **Colour of Smoked Food**, Food Technology.
- Reed, G., 1975, **Enzymes in Food Processing**, Academic Press, New York.
- Sekhar, 1960, **Degradation and Crosslinking of Polyisoprene in Hevea Brasiliensis Latex During Processing and Storage**, J. Polym.
- Setyamidjaja, D., 1993, **Karet Budidaya dan Pengolahan**, Kanisius, Yogyakarta.
- Siswantoro, O., dan Triwiyono, S.O., 1995, **Pengawetan dan Pemekatan Lateks Hevea**, Balai Penelitian Teknologi Karet, Bogor.

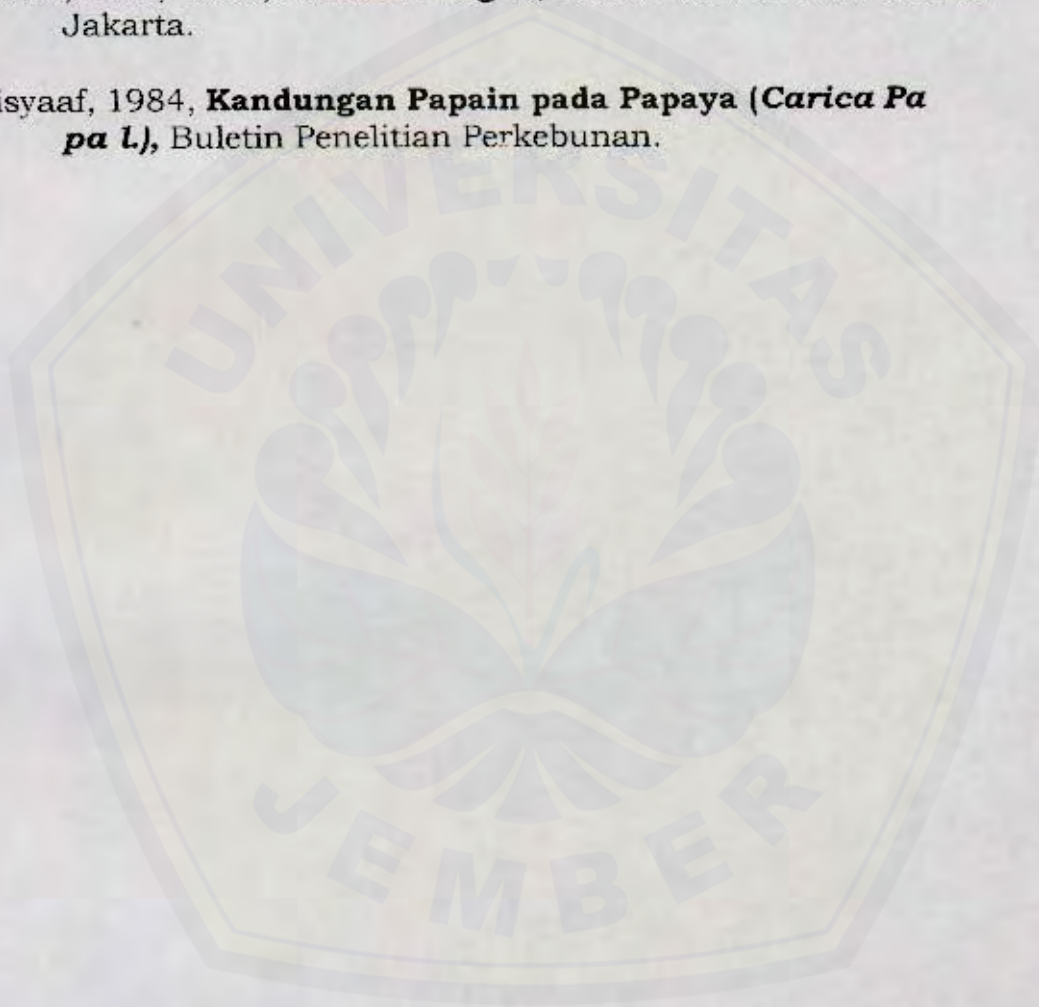
Soeparno, 1992, **Ilmu dan Teknologi Daging**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Winarno, F.G., 1983, **Enzim Pangan**, Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G., 1984, **Kimia Pangan dan Gizi**, Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G., 1995, **Enzim Pangan**, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yunisyaaaf, 1984, **Kandungan Papain pada Papaya (*Carica Papaya L.*)**, Buletin Penelitian Perkebunan.



Lampiran 1. Data pengamatan kadar protein lateks pekat

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
A0B0	1,920	2,010	3,930	1,965
A0B1	1,400	1,600	3,000	1,500
A0B2	0,589	0,578	1,167	0,584
A1B0	1,990	1,762	3,752	1,876
A1B1	1,200	1,160	2,360	1,180
A1B2	0,403	0,519	0,922	0,461
A2B0	1,290	1,330	2,620	1,310
A2B1	0,824	0,855	1,679	0,839
A2B2	0,399	0,270	0,669	0,335
Jumlah	10,015	10,084	20,099	
Rata-rata	1,113	1,120		1,117

Lampiran 2. Tabel dua arah faktor A dan B pada pengamatan kadar protein lateks pekat

Faktor A	Faktor B			Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2		
A0	3,930	3,000	1,167	8,097	1,350
A1	3,752	2,360	0,922	7,034	1,172
A2	2,620	1,679	0,669	4,968	0,828
Jumlah	10,302	7,039	2,758	20,099	
Rata-rata	1,717	1,173	0,460		1,117

Lampiran 3. Data hasil pengamatan kadar air lateks pekat

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
A0B0	26,300	26,700	53,000	26,500
A0B1	23,100	23,600	46,700	23,350
A0B2	28,100	26,960	55,060	27,530
A1B0	26,600	26,900	53,500	26,750
A1B1	27,500	27,800	55,300	27,650
A1B2	25,800	26,660	52,460	26,230
A2B0	26,500	27,200	53,700	26,850
A2B1	28,300	26,980	55,280	27,640
A2B2	28,100	27,820	55,920	27,960
Jumlah	240,300	240,620	480,920	
Rata-rata	26,700	26,736		26,718

Lampiran 4. Tabel dua arah faktor A dan B pada pengamatan kadar air lateks pekat

Faktor A	Faktor B			Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2		
A0	53,000	46,700	55,060	154,760	25,793
A1	53,500	55,300	52,460	161,260	26,877
A2	53,700	55,280	55,920	164,900	27,483
Jumlah	160,200	157,280	163,440	480,920	
Rata-rata	26,700	26,213	27,240		26,718

Lampiran 5. Data hasil pengamatan kecerahan warna lateks pekat

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
A0B0	85,500	85,500	171,000	85,500
A0B1	99,200	99,200	198,400	99,200
A0B2	97,250	97,250	194,500	97,250
A1B0	81,200	81,100	162,300	81,150
A1B1	99,700	99,900	199,600	99,800
A1B2	97,400	97,450	194,850	97,425
A2B0	78,800	79,000	157,800	78,900
A2B1	98,800	99,200	198,000	99,000
A2B2	97,800	97,700	195,500	97,750
Jumlah	835,650	836,300	1671,950	
Rata-rata	92,850	92,922		92,886

Lampiran 6. Tabel dua arah faktor A dan B pada pengamatan kecerahan warna lateks pekat

Faktor A	Faktor B			Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2		
A0	171,000	198,400	194,500	563,900	93,983
A1	162,300	199,600	194,850	556,750	92,792
A2	157,800	198,000	195,500	551,300	91,883
Jumlah	491,100	596,000	584,850	1671,950	
Rata-rata	81,850	99,333	97,475		92,886



Lampiran 7. Data pengamatan KKK lateks pekat

Perlakuan	Blok		Jumlah	Rata-rata
	I	II		
A0B0	38,650	39,030	77,680	38,840
A0B1	43,000	45,400	88,400	44,200
A0B2	45,000	49,400	94,400	47,200
A1B0	47,600	43,900	91,500	45,750
A1B1	51,300	47,840	99,140	49,570
A1B2	54,200	55,060	109,260	54,630
A2B0	44,200	43,360	87,560	43,780
A2B1	46,800	47,320	94,120	47,060
A2B2	52,100	51,100	103,200	51,600
Jumlah	422,850	422,410	845,260	
Rata-rata	46,983	46,934		46,959

Lampiran 8. Tabel dua arah faktor A dan B pada pengamatan KKK

Faktor A	Faktor B			Jumlah	Rata-rata
	B0	B1	B2		
A0	77,680	88,400	94,400	260,480	43,413
A1	91,500	99,140	109,260	299,900	49,983
A2	87,560	94,120	103,200	284,880	47,480
Jumlah	256,740	281,660	306,860	845,260	
Rata-rata	42,790	46,943	51,143		46,959



KARAKTERISTIK WARNA DAN SENSORIK HIDROLISAT TEMPE

KARYA ILMIAH TERTULIS (SKRIPSI)



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

Neni Mustafifin

NIM : 961710101130

Asal:	Revisi	Klass
Tarima-Tgl : 28 FEB 2002	Revisi	654.726
No. Induk : 0414		Mus
KLA 19 / PENYALIN :		K

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER

2002