LAPORAN PENELITIAN

Bioaktif Belimbing Wuluh *(Averhoa bilimbi (Linn.))* Terhadap Kadar Formalin Dalam Tahu

Oleh:

Rinza Rahmawati S. S.Pd., M.Si

0720058804

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2018

LAPORAN PENELITIAN

"Bioaktif Belimbing Wuluh *(Averhoa bilimbi (Linn.))* Terhadap Kadar Formalin Dalam Tahu"

Oleh:

Rinza Rahmawati S. S.Pd., M.Si

0720058804

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian	: Bioaktif Belimbing Wuluh (Averhoa bilimbi Linn.) Terhadap Kadar Formalin Dalam Tahu
Nama Lengkap	: Rinza Rahmawati S., S.Pd., M.Si.
NIDN	: 0720058804
Jabatan Fungsional	: Tenaga Pengajar
Perguruan Tinggi Asal	: Universitas Muhammadiyah Surabaya
Alamat Institusi	: Jl. Sutorejo No.59, Surabaya
Telepon/Fax/Email	: 081357056954
Anggota Peneliti (1)	
Nama Lengkap	: -
NIDN	:
Jabatan Fungsional	:
Perguruan Tinggi Asal	:
Alamat Institusi	:
Total Biaya	: Rp. 5.000.000,00

Surabaya,

Mengetahui
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Dr. Mundakir S.Kep,.Ns., M.Kep
NIP. 1975.0323.2005.01.1.002

Peneliti

Rinza Rahmawati S., S.Pd., M.Si.
NIP. 012.05.1.1988.16.210

Menyetujui
Ketua LPPM UMSurabaya

Dr. Sujinah, M.Pd.
NIP. 012.02.1.1965.90.004

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmatNya sehingga dapat terseleseinya laporan penelitian ini dengan judul dapat diselseikan.**"Pengaruh Perasan Belimbing Wuluh *(Averhoa bilimbi (Linn.))* Terhadap Kandungan Formalin Dalam Tahu"** dapat diselesaikan.

Penelitian ini diakukan untuk mengetahui potensi rendaman belimbing wuluh dalam menurunkan kadar formalin pada tahu berformalin.Pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam- daamnya kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini.

1. Rektor dan Wakil rektor Universitas Muhammdiyah Surabaya yang telah memberikan Motivasi bagi Dosen dalam melakukan kegiatan penelitian
2. Ibu Dr. Sujinah, M. Pd sebagai ketua Lembaga Penelitian, Pengabdian Masyarakat yang telah memberikan dukungan baik berupa motivasi, arahan dan waktu dalam penelitian ini.
3. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Tak ada gading yang tak retak penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat dibutuhkan demi sempurna nya laporan penelitian ini dan semoga laporan ini dapat diterima dengan baik.

ABSTRAK

Tahu merupakan salah satu sumber protein nabati. Makanan yang kaya akan kandungan protein memiliki kelemahan yaitu bahan tersebut mudah rusak. Sehingga, perlu upaya untuk mengawetkan agar dapat diterima konsumen dalam keadaan yang masih layak dikonsumsi. Usaha pengawetan yang bisa dilakukan sebenarnya cukup beragam mulai dari proses pengeringan, penggaraman, pendinginan, penambahan zat kimia, pengalengan, sampai dengan penggunaan radiasi. Namun, (produsen) lebih banyak memilih mengawetkan bahan makanan dengan cara menambahan zat kimia bahan pengawet salah satunya yaitu menggunakan formalin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perasan buah belimbing wuluh terhadap kandungan formalin dalam tahu dan mengetahui konsentrasi perasaan buah belimbing wuluh yang paling efektif dalam menurunkan kandungan formalin dalam tahu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Sampel penelitian ini adalah tahu yang mengandung formalin. Berat masing masing sampel sebanyak 15 gram.

Data hasil penelitian dianalisa dengan menggunakan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95%, selanjutnya dilakukan uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95%. Penambahan perasan belimbing wuluh dengan kosentrasi 0% kedalam pengolahan tahu menunjukan penurunan kandungan formalin kandungan tahu yang paling rendah sebesar 82.65%. Sedangkan penambahan perasan belimbing wuluh dengan kosentrasi 50% menunjukan penurunan kandungan formalin dalam tahu yang paling tinggi yaitu sebesar 98.04%.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pengaruh nyata terhadap kandungan formalin dalam tahu. Kandungan formalin dalam tahu tertinggi sampai terendah dihasilkan pada perendaman belimbing wuluh dengan konsentrasi berturut-turut yaitu tanpa perlakuan (8269.40 mg/Kg), 0% (1434.20 mg/Kg), 100% (762.00mg/Kg), 25% (573.80 mg/Kg), 75% (442.20 mg/Kg), dan 50% (162.00 mg/Kg). Dengan demikian penurunan kandungan formalin terbesar dalam tahu sebesar 98.40% sehingga dapat disimpulkan, tahu berformalin yang direndam dengan kosentrasi belimbing wuluh 50% paling efektif untuk menurunkan kandungan formalin dalam tahu

Kata kunci : belimbing wuluh, tahu, formalin

Daftar isi

Hal

Halaman Sampul Depan…… 2

Halaman Pengesahan……... 3

Prakata **4**

Ringkasan **5**

Daftar Isi…… 6

Daftar Tabel…….. 7

Daftar Gambar……. 8

Bab 1 Pendahuluan…… 9

Bab 2 Tinjauan Pustaka…….. 11

Bab 3. Metode Penelitian **25**

Bab 4 Hasil …….……... 35

Bab 5 Pembahasan …….. 39

Daftar Pustaka **43**

Lapiran laporan keuangan

Lampiran table kegiatan

Lampiran dokumentasi kegiatan

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tahu merupakan bahan makanan yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Hampir setiap hari tahu dapat dijumpai dalam menu makanan keluarga. Dari penelitian Karyasa (1993), diperoleh data bahwa 10 % penduduk Indonesia mengkonsumsi tahu sebanyak 100 gram per hari. Berarti sekitar 2 juta kilogram tahu dibutuhkan setiap harinya. Tahu merupakan produk makanan yang berasal dari olahan kedelai yang relatif murah, praktis dan mudah didapat. Selain itu tahu juga memiliki nilai gizi yang dibutuhkan tubuh, salah satunya adalah protein. Tahu sebagai bahan makanan yang murah dan praktis memiliki keunggulan sebagai bahan makanan yang bagus untuk peningkatan kesehatan intelektual, akal, semangat dan sikap. Tahu juga mempunyai khasiat sebagai anti stress dan mengurangi depresi (Karyasa, 2000).

Tahu merupakan salah satu sumber protein nabati. Makanan yang kaya akan kandungan protein memiliki kelemahan yaitu bahan tersebut mudah rusak. Sehingga, perlu upaya untuk mengawetkan agar dapat diterima konsumen dalam keadaan yang masih layak dikonsumsi. Usaha pengawetan yang bisa dilakukan sebenarnya cukup beragam mulai dari proses pengeringan, penggaraman, pendinginan, penambahan zat kimia, pengalengan, sampai dengan penggunaan radiasi. Namun, (produsen) lebih banyak memilih mengawetkan bahan makanan dengan cara menambahan zat kimia bahan pengawet salah satunya yaitu menggunakan formalin.

Bahan pengawet merupakan bahan tambahan makanan yang dibutuhkan untuk mencegah aktivitas mikroorganisme yang terjadi sesuai dengan pertambahan waktu, agar kualitas makanan senantiasa terjaga. Tujuan produsen menambahkan bahan pengawet ke dalam makanan adalah untuk memperpanjang masa simpan dan

mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan yang dapat menurunkan mutu pangan.Yang dimaksud bahan pengawet adalah bahan tambahan makanan yang mencegah atau menghambat fermentasi pengasaman atau peruraian lain terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme (Nuryasin, 2006).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (MenKes) Nomor 1168/MenKes/PER/X/1999, formalin merupakan bahan kimia yang penggunaannya dilarang untuk produk makanan (Nuryasin, 2006). Tetapi masih banyak para produsen yang menggunakan bahan formalin untuk mengawetkan makanan. Alasan produsen menggunakan formalin sebagai pengawet makanan karena mudah didapat, harga relatif murah dan mudah dalam penggunaannya.

Pengawet formalin memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein, karenanya ketika disiramkan ke makanan seperti tahu, formalin akan mengikat unsur protein mulai dari bagian permukaan tahu hingga terus meresap kebagian dalamnya. Dengan matinya protein setelah terikat unsur kimia dari formalin maka bila ditekan tahu terasa lebih kenyal, Selain itu protein yang telah mati tidak akan diserang bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam, Itulah sebabnya tahu atau makanan lainnya menjadi lebih awet (Anonim, 2006)

Pemakaian formalin didalam makanan sangat tidak dianjurkan karena didalam formalin terkandung zat formaldehid yang didalam tubuh bersifat racun. Kandungan formalin yang tinggi didalam tubuh akan menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsinogenik dan bersifat mutagen serta orang yang mengkonsumsinya akan muntah, diare dan kencing bercampur darah dan apabila terhirup akan merangsang terjadinya iritasi hidung, tenggorokan dan mata (Winarno, 1995). Jika formalin termakan, dalam jangka pendek tidak menyebabkan keracunan, tetapi jika tertimbun di atas ambang batas dapat mengganggu kesehatan. Ambang batas yang aman adalah 1 miligram

perliter (Kompas, 2005). Sedangkan *International Proggrame on Chemical Safety* menetapkan bahwa batas toleransi yang dapat diterima dalam tubuh maksimum 0,1 mg perliter (Harmoni, 2006).

Resiko penambahan bahan pengawet formalin dalam makanan sangat besar terutama bagi kesehatan. Sehingga perlu diadakan upaya untuk menghilangkan atau menurunkan kadar formalin dalam makanan tersebut secara alami. Salah satu alternative yang dapat dilakukan adalah menggunakan perasan buah belimbing wuluh *Averrhoa bilimbi* (Linn.)

Di Indonesia buah belimbing wuluh sangat mudah diperoleh dengan harga yang sangat terjangkau serta mudah untuk dikembang biakan. Namun, pemanfaatan buah belimbing wuluh kurang optimal. Masyarakat Indonesia biasanya menggunakan buah belimbing wuluh hanya sebagai penambah rasa pada masakan.

Belimbing wuluh adalah kelompok tanaman *Oxalidaceae*, yang banyak dimanfaatkan buahnya. Buah belimbing wuluh mengandung banyak air dan rasanya asam segar. Namun, karena rasa yang asam maka belimbing wuluh jarang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat. Buah belimbing wuluh mempunyai beberapa kandungan senyawa kimia yang bersifat asam seperti, asam oksalat, asam sitrat, asam tartrat dan asam suksinat, asam format, glukosit, flavonoid, kalium oksalat, minyak menguap, dan pektin. (Hembing, 2008).

Berdasarkan informasi buah belimbing wuluh mengandung senyawa kimia asam sitrat, yang termasuk kedalam golongan gugus asam karboksilat. Sedangkan tahu yang beredar dipasaran banyak mengandung formalin. Telah diketahui formalin merupakan sediaan larutan cair yang mengandung formaldehida sebanyak 37%. Formaldehid termasuk dalam gugus aldehida. Secara teori apabila gugus aldehida bereaksi dengan asam karboksilat maka akan dihasilkan reaksi esterifikasi (Hart,

2003). Dengan terjadinya reaksi esterifikasi akan berpengaruh terhadap kadungan formalin dalam tahu. Sehingga, penambahan perasan belimbing wuluh kedalam pengolahan tahu efisien untuk mengurangi kandungan formalin dalam tahu. Dari latar belakang tersebut peneliti ingin melakukan penelitian tentang pengaruh perasan buah belimbing wuluh terhadap kandungan formalin dalam tahu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh perasan buah belimbing wuluh terhadap kandungan formalin dalam tahu?
2. Berapakah konsentrasi perasaan buah belimbing wuluh yang paling efektif dalam menurunkan kandungan formalin dalam tahu?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh perasan buah belimbing wuluh terhadap kandungan formalin dalam tahu
2. Mengetahui konsentrasi perasaan buah belimbing wuluh yang paling efektif dalam menurunkan kandungan formalin dalam tahu

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan ,wawasan dan pengalaman peneliti dalam bidang analisis pengaruh perasan belimbing wuluh terhadap kandungan formalin

2. Bagi pengemban ilmu

   Memberikan informasi tentang analisis pengaruh perasan belimbing wuluh terhadap konsentrasi formalin

3. Bagi masyarakat luas

   Membantu menyumbang saran alternatif untuk menurunkan konsentrasi formalin dalam bahan makanan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Belimbing Wuluh

1. Klasifikasi Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh adalah merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan buahnya. Nama asing dari belimbing wuluh adalah *cucumber tree* dan *small sour starfruit* (Inggris). Nama daerah belimbing wuluh berbeda beda di setiap daerah yaitu, *limeng ungksot, selimeng* (Aceh), *malimbi* (Nias), *balimbing* (Lampung), *calincing* (Sunda), *blimbing wuluh* (Jawa), *balimbeng* (Flores), *balimbing botol* (Manado), *bhalimbhing bulu* (Madura), *asom, balimbingan* (Batak), *blimbing buluh* (Bali), *bili* (sawu), *limbi* (Bima), *takurela* (Amban), *uteke* (Irian Barat Daya) (Heyne, 1987). Tingkatan taksonomi belimbing wuluh adalah sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Sub Kelas : *Dialypetalae*

Bangsa : *Geraniales*

Suku : *Oxalidaceae*

Marga : *Averrhoa*

Jenis : *Averrhoa bilimbi* (Linn.) (Steenis, 1975).

2. Morfologi Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh merupakan tanaman sejenis pohon kecil diperkirakan berasal dari kepulauaa Maluku dan dikembangkan serta tumbuh bebas di berbagai negara. Belimbing wuluh merupakan pohon yang hidup di ketinggian 5-500 m diatas permukaan laut. Tanaman ini mudah sekali tumbuh dan berkembang biak melalui cangkok atau persemaian bijinya. Jika ditanam lewat biji pada usia 3-4 tahun sudah mulai berbuah. Buah belibing wuluh sangat banyak mencapai 1.500 buah. Pohon belimbing wuluh jarang ditanam apalagi dibudidayakan seperti belimbing manis. Banyak masyarakat menduga bahwa tanaman belimbing wuluh tidak dapat dimanfaatkan karena buahnya asam dan tanamannya tidak rindang. Padahal tanaman ini mudah ditanam dan diperbanyak. (Lingga, 1982).

Gambar 2.1. Buah Belimbing Wuluh

Merupakan pohon kecil, batang kasar dan bertonjol tonjol, tinggi mencapai lebih dari 10m, tidak banyak memiliki cabang, arah pertumbuhan condong keatas, percabangannya sedikit. Termasuk daun majemuk, berselang-seling, panjang panjang 3-6cm, berkelompok diujung cabang, pada tiap daun terdapat 11-37 anak daun yang

berbentuk oval. Anak daun bertangkai pendek, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, berwarna hijau,

Bunga kecil muncul langsung dari batang percabangan besar, tangkai bunga berambut. Mahkota bunga sebanyak lima berwarna putih. Daun mahkota tidak atau hampir bergandengan. Bunga kecil berbentuk bintang, berwarna ungu kemerahan.

Buah belimbing wuluh tergolong buah buni berbentuk memanjang elips dan berbiji. Daging buah berair dan sangat masam. Karakteristik buahnya lonjong, warna hijau muda bila masih muda dan kekuningan kusam jika sudah matang. kulit buah berkilap dan tipis, terdapat sisa kelopak bunga yang menempel. Biji kecil berukuran kurang lebih 5-6mm, berbentuk pipih, berwana coklat. Akar tunggang berwarna coklat kehitaman (Lingga, 1982).

3. Kandungan Senyawa Kimia Belimbing Wuluh

Senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan merupakan hasil metabolisme dari tumbuhan itu sendiri. Belimbing wuluh sebenarnya merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat yaitu daun dan buahnya. Belimbing wuluh banyak mengandung asam oksalat dan kalium. Kandungan kimia yang terdapat pada belimbing wuluh adalah sebagai berikut:

a. Batang: Saponin, tanin, glucoside, calsium oksalat, sulfur, asam format, peroksidase.
b. Daun: Tanin, sulfur, asam format, peroksidase, calsium oksalat, kalium sitrat, saponin.
c. Buah : Asam sitrat, flavonida, vitamin C (Sastrahidayat, 1991)

Tabel. 2.1 Komposisi Buah Belimbing Wuluh dalam 100gram

Komposisi	Gram
Karbohidrat	7
Protein	0.400

Air	93
Kalori	32
Kalsium	0.010
Phosphor	0.010
Zat besi	0.001
Asam askorbat	0.025

Sumber: Lingga 1982

Ochse dan Bakhuizen (1977) mengemukakan bahwa bentuk buah belimbing wuluh berbentuk elips, rasanya sangat asam, banyak mengandung air, dan panjang buahnya kurang lebih 4-6,5 cm. buah tersebut banyak digunakan untuk obat obatan, bumbu dapur dan untuk manisan yang direbus dengan gula.

4. Efek Biologi dan Farmakologi Belimbing Wuluh

a. Perasan belimbing wuluh dapat menurunkan tekanan darah sistemik pada kucing teranestesi, mencegah peningkatan kadar kolesterol serum darah tikus, dan dari pemeriksaan histopatologi mampu mencegah terjadinya aterosklerosis pada pembuluh darah utama tikus (Mulyaningsih, 1998)

b. Penggunaan perasan belimbing wuluh sebagai kumur berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan Streptococcus alpha dari plak gigi (Nurhayati, 1994)

c. Fraksi air daun belimbing wuluh yang mengandung saponin dan flavonoida mempunyai khasiat sebagai antiinflamasi dalam menghambat pembengkakan kaki tikus akibat injeksi karagen (Effendi, 1998)

5. Habitat dan Budidaya

Tanaman ini dapat tumbuh alami di dataran Asia beriklim tropis lembab. Biasanya ditanam pada ketinggian kurang dari 500m dpl. Perbanyakan dapat

dilakukan dari biji dalam kotak atau kantong plastik, ditempel, disambung, atau dicangkok. Kecambah bibit dapat ditanam setelah tingginya 30-50cm dengan jarak tanam 5-7m. Penyiangan di bawah lingkaran tajuk diperlukan untuk mematikan gulma. Pupuk perlu diberikan untuk mendapatkan hasil yang baik. Buah pertama muncul setelah umur 4-5 tahun, lalu dapat berbuah sepanjang tahun (Sastrahidayat, 1991)

2.2 Deskripsi Umum Tahu

1. Tahu

Tahu berasal dari negara China. Kata tahu merupakan kata serapan dari bahasa Hokkian. Kacang dalam bahasa China disebut *dou (tau)* (Mulyono dan Atsuyama 1985, dalam Astuti, 1995). Oleh karena itu produk-produk yang dibuat dari bahan kacang di negara China selalu menggunakan kata depan tau, misalnya *Tau-Chu* (tauco), *Tau-hu* (tahu), dan *Tauchiang* (kedelai goreng) (Astuti, 1995).

Tahu diproduksi dengan cara menggumpalkan protein dengan asam, misalnya dengan asam cuka. Penggumpalan protein ini terjadi secara cepat dan serentak di seluruh bagian cairan sari kedelai, sehingga air yang semula tercampur akan terperangkap di dalamnya. Selanjutnya air yang terperangkap ini dapat dikeluarkan dengan cara ditekan, sehingga akan terbentuk gumpalan protein. Gumpalan protein inilah yang disebut tahu (Suprapti, 2005). Koagulan adalah zat yang berfungsi sebagai bahan penggumpal protein pada proses pembuatan tahu. Koagulan yang biasa digunakan adalah asam cuka,batu tahu, dan cairan sisa (whey) (Syamsir, 2008).

Tahu telah menjadi konsumsi masyarakat luas, baik sebagai lauk maupun sebagai makanan ringan. Dari penelitian Karyasa (2000), diperoleh data bahwa 10% penduduk Indonesia mengkonsumsi tahu sebanyak 100 gram per hari. Berarti sekitar

2 juta kilogram tahu dibutuhkan setiap harinya. Tahu merupakan produk makanan yang berasal dari olahan kedelai yang relatif murah, praktis dan mudah didapat. Selain itu tahu juga memiliki nilai gizi yang dibutuhkan tubuh, salah satunya adalah protein.

Makanan yang terbuat dari kedelai mempunyai jumlah isoflavon yang bervariasi, tergantung bagaimana mereka diproses. Makanan dari kedelai seperti tahu, susu kedelai, tepung kedelai dan kedelai utuh mempunyai kandungan isoflavon berkisar antara 130 –380 mg/100 gram. Kecap dan minyak kedelai tidak mengandung isoflavon. Kandungan isoflavon yang terdapat kedelai dapat menurunkan resiko penyakit jantung dengan membantu menurunkan kadar kolesterol darah. Protein kedelai telah terbukti mempunyai efek menurunkan kolesterol, yang dipercaya karena adanya isaoflavon di dalam protein tersebut (Koswara, 2006).

Dasar pembuatan tahu adalah melarutkan protein yang terkandung dalam kedelai dengan menggunakan air sebagai pelarutnya. Setelah protein tersebut larut, diusahakan untuk diendapkan kembali dengan penambahan bahan pengendapan sampai terbentuk gumpalan-gumpalan protein yang akan menjadi tahu. Salah satu cara pembuatan tahu ialah dengan menyaring bubur kedelai sebelum dimasak sehingga cairan tahu terpisah dari ampasnya. (Cahyadi, 2006).

2. Kandungan Gizi dan Manfaat Tahu

Menurut Subianto (2009) dalam Fauzi (2009: 15), kandungan gizi tahu (per 100 gram), karbohidrat 16,0 gr; kalori 68 gr; protein 7,8 gr; lemak 4,6 gr; kalsium 124 mg; fosfor 63 mg; besi 0,8 mg; thiamin 0,06 mg; dan air 70 gr.

Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemberian biji-bijian utuh bersama-sama dengan produk kedelai (termasuk tahu) akan menciptakan *Protein-sparing effect* yaitu tubuh akan menggunakan karbohidrat dari biji-bijian sebagai

bahan bakar atau sumber energi sehingga proteinnya secara penuh dapat digunakan sebagai fungsi dasarnya, yaitu secara penuh dapat digunakan sebagai fungi dasarnya, yaitu untuk pertumbuhan (perbanyakan sel jaringan) dan pengganti bagian tubuh yang aus atau rusak, dan tidak digunakan sebagai sumber energy (Koswara, 2006).

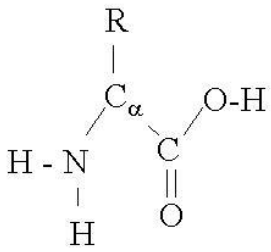
3. Protein

Protein berasal dari kata Yunani "proteios" yang berarti pertama atau kepentingan utama. Protein sangat penting sebagai penyusun dari semua kehidupan sel dan merupakan kelompok kimia terbesar didalam tubuh setelah air. Protein adalah senyawa organik yang sangat komplek dengan berat molekul tinggi. Protein tersusun dari unsur-unsur C, H, dan O. Umumnya protein mengandung 16% unsur N.

Protein di alam ditemukan dalam bentuk koloid, kelarutan protein di dalam air berbeda-beda, dari yang tidak larut (keratin) sampai yang mempunyai kelarutan tinggi (albumin). Protein dapat didenaturasi oleh panas, asam kuat, alkali, alkohol, aseton, urea dan garam dari logam berat. Denaturasi adalah proses yang mengubah struktur molekul tanpa memutuskan ikatan kovalen. Denaturasi biasanya diiringi dengan hilangnya aktivitas biologi dan perubahan yang berarti pada beberapa sifat fisika dan fungsi. Jika protein didenaturasi, protein akan kehilangan struktur uniknya dan karena itu sifat-sifat kimia, fisik dan biologi yang
dimilikinya akan berubah.

Protein merupakan suatu polimer heterogen dari ratusan bahkan ribuan molekul senyawa asam amino. Sejumlah asam amino akan saling berikat an satu sama lain dengan perantaraan ikatan peptida untuk membentuk protein. Asam amino adalah unit dasar dari struktur protein. Semua asam amino sekurang-kurangnya mempunyai satu gugus asam karboksil (-COOH) satu gugus amino (-NH2) pada posisi alfa dari

rantai karbon yang asimetris, sehingga dapat terjadi beberapa isomer. Walaupun lebih dari 100 jenis asam amino yang berbeda yang telah diisolasi dari bahan-bahan biologi, tapi hanya ada 25 jenis yang sering dijumpai dalam protein. Dengan adanya dua gug usan tersebut, asam amino dapa t bertindak sebagai buffer yang berfungsi menahan perubahan pH (Sudarmdji, 1989)



Gamabr 2.3 Struktur Umum Asam Amino

Berkurangnya nilai protein dalam makanan menurut Mecham dan Ford yang dikutip oleh Hafiz (1979) dapat disebabkan beberapa faktor antara lain:

a. Karena pemanasan sehingga gugus-gugus fungsionil molekul protein rusak.
b. Karena perubahan struktur internal molekul protein sehingga proses hidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan tidak berjalan sempurna.
c. Karena sebagian asam-asam amino rusak atau hilang sehingga daya larut protein menurun akibat gugus-gugus polar putus dan terbentuk ikatan amida atau ester

4. Ciri Tahu yang Mengandung Formalin

Hasil-hasil studi menunjukkan bahwa tahu kaya protein bermutu tinggi. Tahu bersifat mudah rusak (busuk). Pada kondisi biasa (suhu kamar) daya tahannya rata-rata 1 – 2 hari saja. Setelah lebih dari batas tersebut rasanya menjadi asam lalu berangsur-angsur busuk, sehingga tidak layak dikonsumsi lagi. Hal ini disebabkan oleh kadar air dan protein tahu relatif tinggi, masing-masing 86 persen dan 8 – 12 persen. Dengan komposisi seperti itu, tahu merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, terutama bakteri (Koswara, 2006).

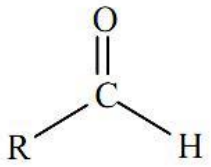
Menurut Mudjajanto (2005) menyatakan bahwa tahu yang berformalin memiliki ciri-ciri, (1) Semakin tinggi kadar formalin maka tercium bau obat yang semakin menyengat, sedangkan tahu yang tidak berformalin akan tercium bau yang khas protein kedelai. (2) Tahu yang berformalin mempunyai sifat membal jika ditekan terasa sangat kenyal, sedangkan tahu tidak berformalin, jika ditekan akan hancur. (3) Tahu berformalin akan tahan lama, sedangkan tahu yang tidak berformalin hanya dapat tahan 1 atau 2 hari. (4) Jika tahu yang memaki pewarna buatan dapat ditambahi dengan cara melihat penampakannya, yaitu warnanya homogen dan penampakan mengkilat, sedangkan jika memakai pewarna kunyit warnanya cenderung tidak menarik dan buram, bagian dalamnya warnanya tidak homogen, bahkan ada sebagian yang berwarna putih.

2.3 Deskripsi Umum Formalin

1. Struktur dan Sifat Formalin

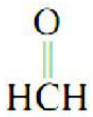
Formalin memiliki nama lain berdasarkan senyawa campurannya ini memiliki senyawa CH_2OH yang reaktif dan mudah mengikat air. Bila zat ini sudah bercampur dengan air yang disebut formalin. Di dalam formalin terkandung sekitar 37%

formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan methanol hingga 10-15% sebagai pengawet. Methanol tersebut bersifat sangat toksik dan dapat menyebabkan kematian pada orang bila tertelan sedikitnya 30ml (Lehniger, 1982)



RCHO

Aldehid



formaldehide

Gambar 2.4 Struktur Aldehid Dan Formaldehid

Formaldehida adalah bentuk aldehid yang paling sederhana (H_2CO). Formalin mudah larut dalam air sampai kadar 55%, sangat reaktif dalam suasana alkalis serta bersifat sebagai zat pereduksi yang kuat, mudah menguap dalam suhu ruang karena titik didihnya yang rendah yaitu $20^{o}C$. Formalin adalah nama dagang untuk larutan formaldehida dalam air dengan kadar 30-40%. Formaldehida merupakan aldehida yang paling sederhana dengan rumus HCHO. Formaldehida mudah menguap karena titik didihnya -21°C. Pada suhu ruang formaldehida berbentuk gas. Uapnya tidak berwama dengan bau yang tajam menyesakkan (Willbraham, 1992).

Formalin biasanya diperdagangkan dipasaran dengan nama yang berbeda beda antara lain: formol, morbicid, methanol, Formic aldehide, methyl oxide, formoform, methylene glycol, trioxane, dan polyoxymethylene glycols. Menurut (Suntoro, 1983) dalam (Wikanta, 2011) Formalin merupakan senyawa reaktif yang dapat berikatan dengan senyawa di dalam bahan makanan, seperti protein, lemak dan karbohidrat.

2. Manfaat Forlamalin

Formalin memang terbukti mampu memperpanjang umur simpan tahu, seperti yang dibuktikan oleh hasil penelitian Winarno (1978) dalam Budi, (2000) berikut ini: perendaman dalam larutan formalin 2% selama 3 menit saja, terbukti mampu memperpanjang umur simpan tahu sampi 4-5 hari, sedangkan tahu yang direndam air hanya mampu bertahan 1-2 hari. Penambahan formalin biasanya dilakukan saat tahu siap jual dengan cara merendam tahu dengan air yang sudah mengandung formalin (Anonim, 2006).

Formaldehida bukan bahan pengawet makanan, tetapi merupakan pengawet untuk specimen hayati. Pada pengawetan spesimen hayati, formaldehida bergabung dengan protein dan jaringan sehingga membuatnya keras dan tidak larut air. Keadaan ini yang mencegah pembusukan specimen hayati (Wilbraham, 1992).

Formalin biasanya digunakan sebagai bahan baku industri lem, *playwood* dan resin; disinfektan untuk pembersih lantai, kapal, gudang dan pakaian; germisida dan fungisida pada tanaman sayuran serta pembasmi lalat dan serangga lainnya. Larutan dari formaldehida sering dipakai membalsem atau mematikan bakteri serta mengawetkan bangkai.

3. Keamanan Formalin

Lembaga perlindungan lingkungan Amerika Serikat (EPA) dan lembaga internasional untuk penelitian kanker (IARC) menggolongkan formalin sebagai senyawa yang bersifat karsinogen. Formalin akan mengacaukan susunan protein atau RNA sebagai pembentuk DNA di dalam tubuh manusia. Jika susunan DNA kacau maka akan memicu terjadinya sel-sel kanker dalam tubuh manusia. Tentu prosesnya memakan waktu yang lama, tetapi cepat atau lambat jika tiap hari tubuh kita

mengonsumsi makanan yang mengandung formalin maka kemungkinan terjadinya kanker juga sangat besar (Widyaningsih, 2006).

Formalin dalam makanan sangat dilarang penggunaannya. Formalin dapat memberikan dampak akut dan kronis bagi kesehatan manusia. Usia anak khususnya bayi dan balita adalah salah satu yang rentan mangalami gangguan ini. Secara mekanik integritas mukosa (permukaan) usus dan peristaltik (gerakan usus) merupakan pelindung masuknya zat asing masuk kedalam tubuh. Secara kimiawi asam lambung dan enzim pencernaan menyebabkan denaturasi zat berbahaya tersebut. Secara imunologik sIgA (Sekretori Imunoglobulin A) pada permukaan mukosa dan limfosit pada lamina propia dapat menangkal zat asing masuk ke dalam tubuh. Pada anak, usus imatur (belum sempurna) atau sistem pertahanan tubuh tersebut masih lemah dan gagal berfungsi sehingga memudahkan bahan berbahaya masuk kedalam tubuh dan sulit untuk dikeluarkan (Judarwanto, 2006).

4. Pengaruh Formalin Didalam Tubuh Manusia

Formalin dapat bereaksi cepat dengan lapisan lendir saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Di dalam tubuh cepat teroksidasi membentuk asam format terutama di hati dan sel darah merah. Pemakaian pada makanan dapat mengakibatkan keracunan pada tubuh manusia, yaitu rasa sakit perut yang akut disertai muntah-muntah, timbulnya depresi susunan syaraf atau kegagalan peredaran darah (Effendi, 2009).

Dalam jumlah sedikit, formalin akan larut dalam air, serta akan dibuang ke luar bersama cairan tubuh. Itu sebabnya formalin sulit dideteksi keberadaannya di dalam darah. Tetapi, imunitas tubuh sangat berperan dalam berdampak tidaknya formalin di

dalam tubuh. Jika imunitas tubuh rendah, sangat mungkin formalin dengan kadar rendah pun bisa berdampak buruk terhadap kesehatan (Farida, 2010).

Gas formaldehida dapat merangsang lapisan mukosa hidung, kerongkongan, alat pernafasan dan mata. Kontak langsung formalin dengan kulit dapat menimbulkan iritasi, kulit kecoklatan, dermatitis, dan kadang-kadang kulit mengelupas. Apabila larutan formaldehida termakan dapat menyebabkan mulut dan tenggorokan sakit, mual, sakit perut dan tinja berdarah (Sitting, 1993)

Formalin dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui makanan yang diberi pengawet formalin. Jika akumulasi kandungan formalin dalam tubuh tinggi, maka bereaksi dengan hampir semua zat di dalam sel. Hal ini dapat terjadi karena sifat oksidator formalin terhadap sel hidup. Dampak yag dapat terjadi tergantung pada berapa banyak kadar formalin yang terakumulasi dalam tubuh. Semakin besar kadar yang terakumulasi, tentu semakin parah akibatnya. Mulai dari terhambatnya fungsi sel hingga menyebabkan kematian sel yang berakibat lanjut berupa kerusakan pada organ tubuh. Formalin juga dapat memicunya pertumbuhan sel-sel yang tidak wajar berupa sel-sel kanker. Beberapa penelitian terhadap tikus dan anjing pemberian formalin dalam dosis tertentu jangka panjang secara bermakna mengakibatkan kanker saluran cerna seperti adenocarcinoma pylorus, preneoplastic hyperplasia pylorus dan adenocarcinoma duodenum. Penelitian lainnya menyebutkan peningkatan resiko kanker faring (tenggorokan), sinus dan cavum nasal (hidung) pada pekerja tekstil akibat paparanformalin melalui hirupan (Takahashi et al.,1986).

Pengawet formalin memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein, karenanya ketika disiramkan ke makanan seperti tahu, formalin akan mengikat unsur protein mulai dari bagian permukaan tahu hingga terus meresap kebagian dalamnya. Dengan matinya protein setelah terikat unsur kimia dari formalin

maka bila ditekan tahu terasa lebih kenyal, selain itu protein yang telah mati tidak akan diserang bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam, Itulah sebabnya tahu atau makanan lainnya menjadi lebih awet. Di dalam tubuh, formaldehida bisa menimbulkan terikatnya DNA oleh protein, sehingga mengganggu ekspresi genetik yang normal. Binatang percobaan yang menghisap formaldehida terus-terusan terserang kanker dalam hidung dan tenggorokannya (Anonim, 2006)

Berdasarkan berbagai penelitian disimpulkan bahwa formalin tergolong sebagai karsinogen, yaitu senyawa yang dapat menyebabkan timbulnya kanker. Padahal sudah menjadi kesepakatan umum di kalangan para ahli pangan bahwa semua bahan yang terbukti bersifat karsinogenik tidak boleh dipergunakan dalam makanan maupun minuman. Di Amerika Serikat prinsip ini dikenal dengan nama *Delaney Clause* (Budi, 2000)

Menurut Winarno dan Rahayu (2004) dalam Yakin (2001),Konsumsi formalin pada dosis sangat tinggi dapat mengakibatkan konvulsi (kejang-kejang), haematuri (kencing darah) dan haematomesis (muntah darah) yang berakhir dengan kematian. Injeksi formalin dengan dosis 100 gram dapat mengakibatkan kematian dalam jangka waktu 3 jam.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen karena dalam penelitian ini terdapat pemberian perlakuan yaitu merendam tahu yang mengandung formalin dalam perasan belimbing wuluh. Perlakuan yang diberikan adalah berbagai konsentrasi yaitu tanpa perlakuan perendaman, 0%, 25, 50%, 75%, 100% (v/v). Sedangkan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini diulang sebanyak lima kali.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian:

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kimia D3 Analis Universitas Muhammadiyah Surabaya

2. Waktu Penelitian:

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 3 bulan sejak bulan Febuari 2017 sampai Mei 2017

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah semua tahu yang diperoleh dari pabrik tahu di Sepajang.

2. Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini sampel yang di maksud adalah tahu yang mengandung formalin. Berat masing masing sampel sebanyak 15 gram

Tabel 3.1 Pengacakan dan Penempatan Sampel Rancangan Acak Lengkap

K3.5	K1.2	K2.3	K5.4	K4.4
K4.5	K3.2	K5.3	K1.5	K2.4
K1.1	K2.5	K5.5	K3.4	K4.3
K4.2	K5.1	K1.3	K2.2	K3.1
K3.3	K2.1	K4.1	K5.2	K1.4

Keterangan:

K1.n = Perlakuan 1 ulangan ke n

K2.n = Perlakuan 2 ulangan ke n

K3.n = Perlakuan 3 ulangan ke n

K4.n = Perlakuan 4 ulangan ke n

K5.n = Perlakuan 5 ulangan ke n

n =1,2,3,4,5

3.4. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

a. Variable bebas adalah berbagai konsentrasi perasan belimbing wuluh

b. Variable terikat adalah kandungan formalin pada tahu

c. Variable kontrol adalah lama waktu perendaman, suhu

2. Definisi Operasional Variabel

a. Perasan buah belimbing wuluh dalam penelitian ini adalah perasan buah belimbing wuluh yang diperoleh dengan cara diblender terlebih dahulu tanpa penambahan aquadest. Hasil blenderan kemudian disaring menggunakan kain flannel sambil diperas dengan tangan (konsentrasi yang diperoleh 100%). Dalam penelitian ini diperlukan berbagai konsentrasi perasan belimbing wuluh (0%, 25%, 50%, 75%) yang didapat dari pengenceran konsentrasi 100% dengan penambahan aquadest.

b. Kandungan formalin dalam penelitian ini adalah kandungan formalin 2% yang terdapat dalam tahu.

c. Lama waktu perendaman dalam penelitian ini adalah waktu yang digunakan untuk merendam tahu dalam perasan belimbing wuluh selama 30 menit

3.5 Teknik Pengumpulan Data

1. Persiapan Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini adalah kandungan formalin pada setiap perlakuan. Data kandungan formalin setiap perlakuan tahu yang telah direndam dengan air perasan belimbing wuluh dikumpulkan kemudian di tabulasikan kedalam tabel seperti berikut ini :

Tabel 3.2 Pengumpulan Data

No	**No kode**	**Kosentrasi Perlakuan Perendaman**					
		Tanpa perendaman (KO)	**(K1)**	**(K2)**	**0%25% (K3)**	**50%75% (K4)**	**100% (K5)**
1.	P1						
2.	P2						

3.	P3						
4.	P4						
5.	P5						
∑=							
χ=							

2. Pengambilan data

Persiapan Alat dan Bahan

Alat

a. Blender

b. Spektrofotometri UV

c. Timbangan analitik digital

d. Bak plastic besar

e. Baskom

f. Kain flanel

g. Pisau

h. Botol gelap

i. Labu ukur

j. Gelas ukur

k. Erlemeyer

l. Pipet tetes

m. Kertas saring WHATMAN 40

Bahan

a. Buah belimbing wuluh segar.

b. Aquadest.

c. Tahu berformalin tanpa perlakuan perendaman

d. Tahu berformalin yang telah direndam dengan aqudest (0%).

e. Tahu berformalin yang telah direndam dengan air perasan belimbing wuluh 25%.

3. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Tahu Berformalin

1. Menyiapkan tahu yang tidak mengandung formalin,
2. Menyiapkan larutan formalin dengan kosentrasi 2% v/v.
3. Tahu yang tidak mengandung formalin direndam dalam larutan formalin 2% v/v selama 60 menit.

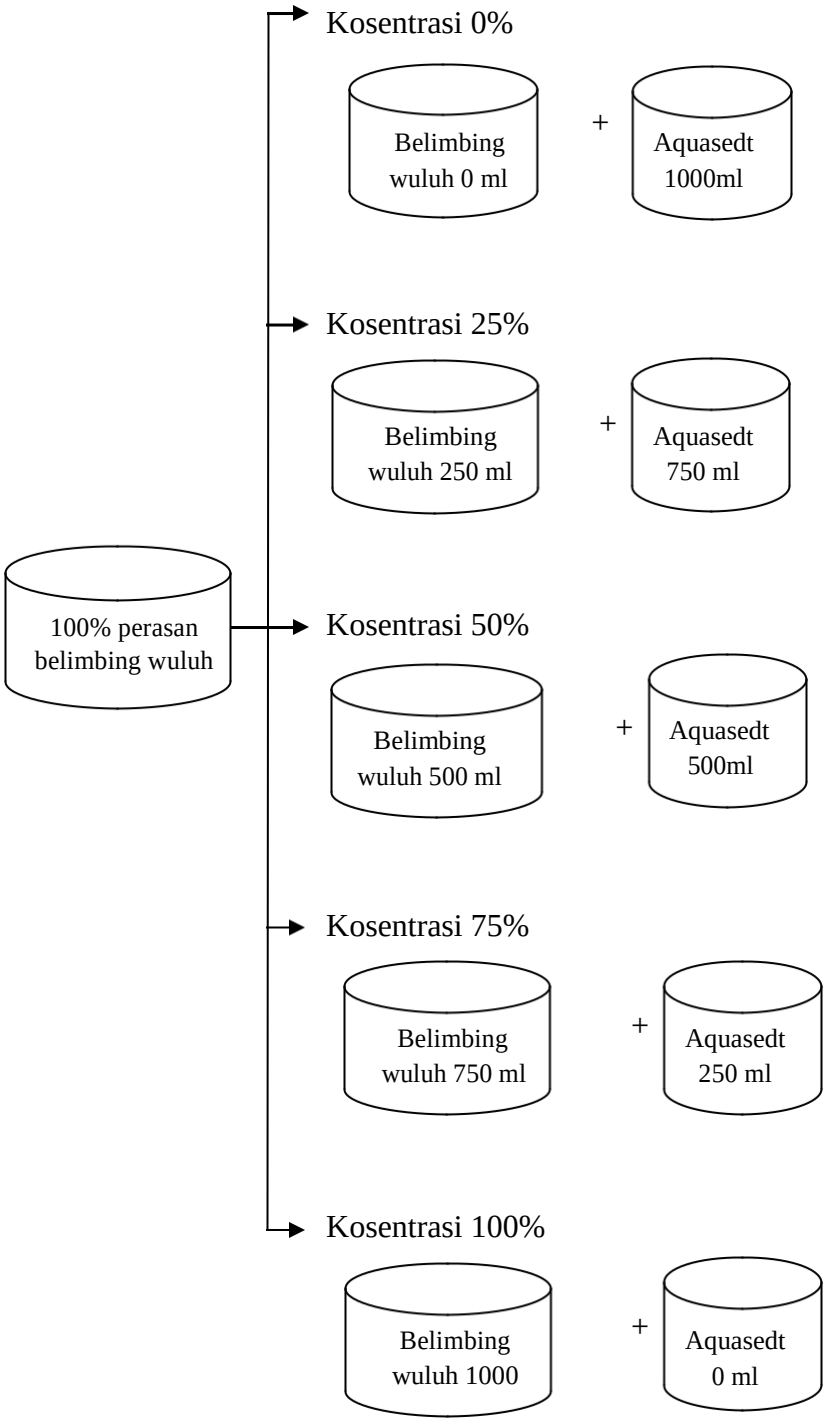
b. Pembuatan Perasan Belimbing Wuluh Segar

1. Buah belimbing wuluh segar dicuci bersih dengan air mengalir, lalu ditiriskan hingga kering diatas kain flanel.
2. Buah belimbing wuluh segar tersebut dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan dengan blender tanpa penambahan aquadest.
3. Hasil blenderan diperas dengan menggunakan kain flannel
4. Kosentrasi hasil perasan belimbing wuluh yang didapat adalah 100%

c. Perhitungan Pembuatan Berbagai Kosentrasi Perasan Belimbing Wuluh

1. Dari kosentrasi perasan belimbing wuluh 100% diencerkan dengan penambahan aqudest, pembuatan berbagai kosentrasi belimbing wuluh sesuai dengan perhitungan di bawah ini:
   a. Kosentrasi belimbing wuluh 0% volume 1000ml didapat dari aquadest sebanyak 1000ml tanpa penambahan perasan belimbing wuluh.
   b. Kosentrasi belimbing wuluh 25% volume 1000 ml didapat dari, $\frac{25}{100}$ 1000 = 250 (extrak belimbing wuluh 100%) di tambah dengan aquadest sebanyak 750 ml.
   c. Kosentrasi belimbing wuluh 50% volume 1000 ml didapat dari, $\frac{50}{100}$ 1000 = 500 (extrak belimbing wuluh 100%) di tambah dengan aquadest sebanyak 500 ml.
   d. Kosentrasi belimbing wuluh 75% volume 1000 ml didapat dari, $\frac{75}{100}$ 1000 = 750 (extrak belimbing wuluh 100%) ditambah dengan aquadest sebanyak 250 ml.
   e. Kosentrasi belimbing wuluh 100% volume 1000 ml didapat dari hasil perasan belimbing wuluh tanpa penambahan air.
2. Kemudian dikocok hingga homogen.
3. Sediaan yang didapat simpan dalam wadah botol gelap bertutup rapat.

Proses pembuatan sediaan berbagai kosentrasi belimbing wuluh



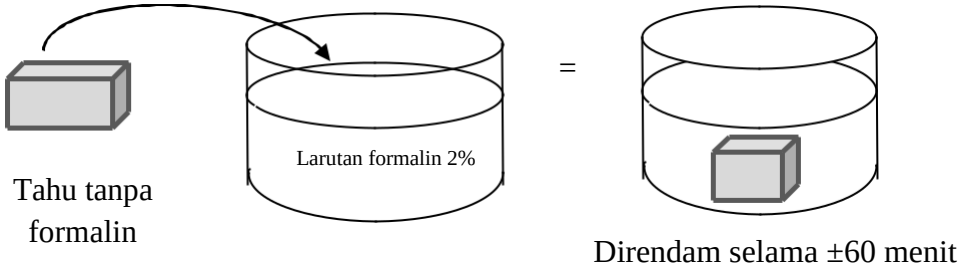
Gambar 3.1 Prosedur Pembuatan Sediaan Berbagai Kosentrasi Belimbing Wuluh

d. Prosedur Perlakuan Bahan Uji

1. Tahu non formalin diperoleh dari pabrik tahu yang berada di kawasan Sepanjang dipotong dengan berat ±15 gram
2. Menyediakan 30 wadah yang berisi larutan perasan belimbing wuluh dalam berbagai kosentrasi
3. Tahu dimasukan kedalam wadah yang berisi larutan perasan belimbing wuluh dalam berbagai kosentrasi (posisi tahu dalam keadaan terendam seluruhnya)
4. Perendaman tahu dilakukan selama ±15 menit
5. Setelah 15 menit tahu ditiriskan

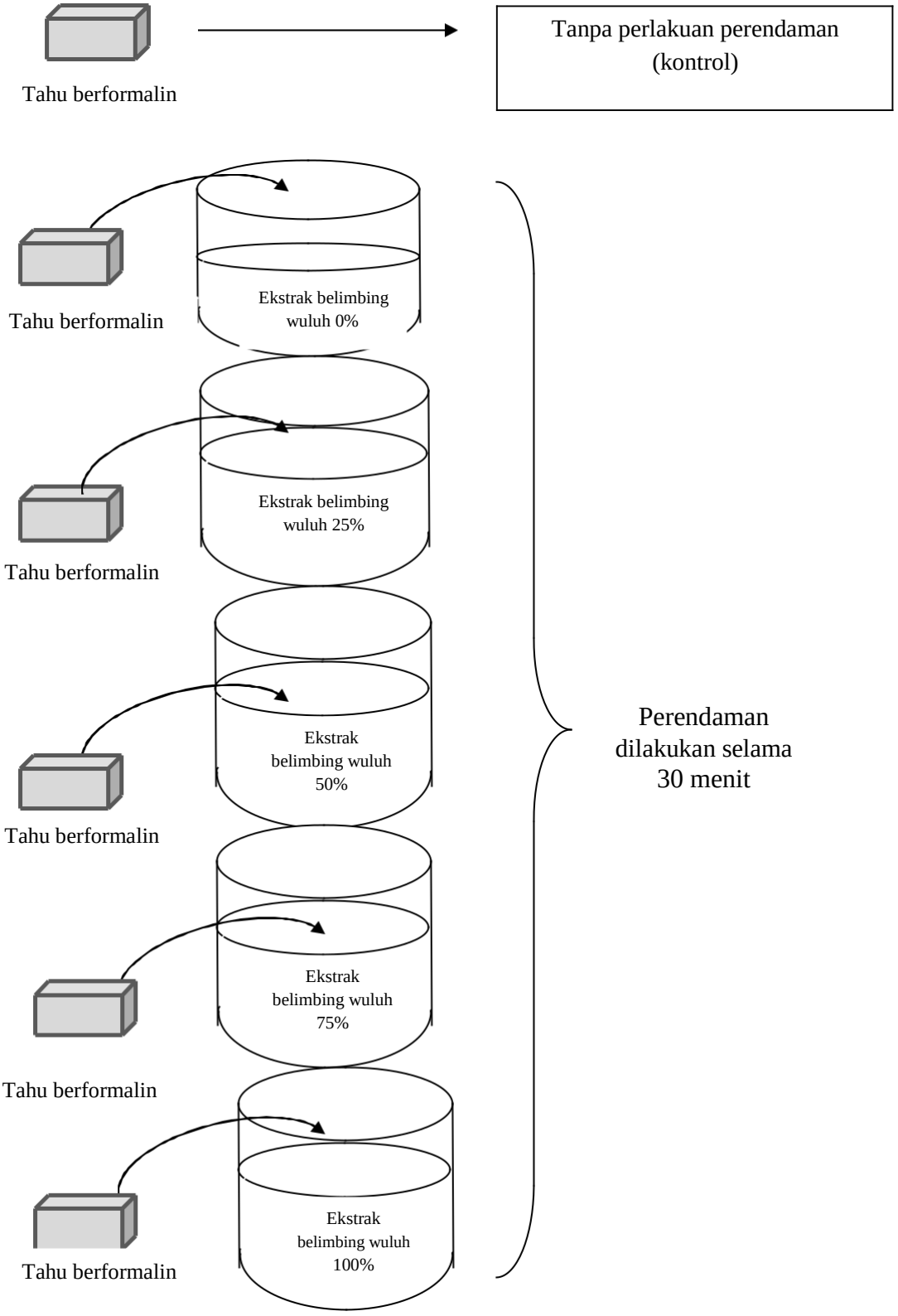
Prosedur Perlakuan Bahan Uji

a. Prosedur Pembuatan Tahu Berformalin



Gambar 3.2 Prosedur Pembuatan Tahu Berformalin

b. Perendaman Tahu Formalin Kedalam Perasan Belimbing Wuluh



Gambar 3.3 Perendaman Tahu Formalin Kedalam Perasan Belimbing Wuluh

Prosedur Pengujian Formalin Dengan Metode Spektrofotometri

1. Bahan yang akan diuji (tahu) timbang sebanyak 5 gram kemudian dihancurkan
2. Ditambahkan aquadest sebanyak 100ml kemudian diaduk selama 6 jam
3. Setelah diaduk selama 6 jam bahan di saring dengan kertas WHATMAN 40 sehingga diperoleh filtrat yang jernih
4. Mengukur nilai adsorbansi sample dan larutan standart formalin dengan alat Spektrofotometri UV pada panjang gelombang 560

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS

4.1 Penyajian Data

Perasan belimbing wuluh memiliki kandungan asam sitrat yang dapat menurunkan kandungan formalin. Berdasarkan data yang telah diperoleh dari penelitian ini menunjukkan penurunan kandungan formalin dalam tahu yang telah direndam dalam perasan belimbing wuluh selama 30 menit. (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Uji Kandungan Formalin dalam Tahu

Kadar perasan belimbing wuluh (v/v)	**Kadar formalin (mg/kg)**
kontrol non perlakuan	8269.40
0%	1434.20
25%	573.80
50%	162.00
75%	442.20
100%	762.00

4.2 Analisis Data

Data pada tabel 4.1. dianalisis dengan menggunakan uji anova dengan tingkat kepercayaan 95%, selanjutnya dilakukan uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95%. Berdasarkan tabel 4.1 di atas menunjukan bahwa perasan belimbing wuluh memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan formalin dalam tahu. Kandungan formalin dalam tahu tertinggi sampai terendah dihasilkan pada perendaman belimbing wuluh dengan konsentrasi

berturut-turut yaitu tanpa perlakuan (8269.40 mg/Kg), 0% (1434.20 mg/Kg), 100% (762.00mg/Kg), 25% (573.80 mg/Kg), 75% (442.20 mg/Kg), dan 50% (162.00 mg/Kg).

. Tabel 4.2 Penurunan Formalin dalam Tahu

Kadar perasan belimbing wuluh (v/v)	Kadar formalin (mg/Kg)	Penurunan formalin (%)
kontrol non perlakuan	8269.40 d	0%
0%	1434.20 c	83.65%
25%	573.80 b	93.06%
50%	162.00 a	98.04%
75%	442.20 ab	94.65%
100%	762.00 b	90.78%

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf menunjukkan beda nyata berdasarkan uji duncan α= 0,05

Hasil analisis data tabel 4.2 menunjukkan bahwa perendaman perasan belimbing wuluh dengan konsentrasi 50% (162.00 a) memberikan pengaruh terbesar dan tahu tanpa perlakuan atau tanpa perendaman belimbing wuluh memberikan pengaruh yang terkecil (1434.20 c). Namun, konsentrasi perasan 25% (573.80 b) dan 100% (762.00 b) tidak berbeda nyata. Perasan belimbing wuluh dengan konsentrasi 75% memiliki pengaruh antara (442.20 ab). Dari hasil perendaman dalam berbagai konsentrasi perasan belimbing wuluh menunjukkan bahwa konsentrasi perasan 50% penurunan kandungan formalin yang paling rendah dan efektif.

Penambahan perasan belimbing wuluh dengan konsentrasi 0% kedalam pengolahan tahu menunjukan penurunan kandungan formalin kandungan tahu yang paling rendah sebesar 82.65% . Sedangkan penambahan perasan belimbing wuluh dengan konsentrasi 50% menunjukan penurunan kandungan formalin dalam tahu yang paling tinggi yaitu sebesar

98.04%. Dengan demikian penurunan kandungan formalin terbesar dalam tahu sebesar 98.40% sehingga dapat disimpulkan, tahu berformalin yang direndam dengan konsentrasi belimbing wuluh 50% paling efektif untuk menurunkan kandungan formalin dalam tahu.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Perasan Buah Belimbing Wuluh Terhadap Kandungan Formalin Pada Tahu

Pengolahan bahan makanan dengan belimbing wuluh dapat menjadi alternatif dalam upaya menghilangkan formalin dalam bahan makanan (Wikanta, 2011). Belimbing wuluh adalah salah satu bahan alam yang sering digunakan masyarakat dalam pengolahan bahan makanan. Belimbing wuluh mengandung kadar asam yang tinggi dengan nilai pH 2-4 (Morton dan Miami, 1987; Orwa *et al.* 2009) . Salah satu kandungan pada buah belimbing wuluh adalah asam sitrat. Asam sitrat merupakan komponen senyawa alam yang banyak terdapat pada berbagai jenis tanaman terutama buah-buahan. Asam sitrat merupakan senyawa asam organik lemah. Salah satu sifat dari asam sitrat yaitu sebagai pengelat. Keasaman asam sitrat didapat dari tiga gugus karboksil COOH yang dapat melepas proton dalam larutan yaitu tiap molekul mengandung tiga gugus karboksil dengan 1 gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon yang ada ditengah.

Asam karboksilat adalah golongan asam organic alifatik (rantai terbuka) yang memiliki gugus fungsional karboksil (yang dilambangkan dengan $COOH^-$). Asam karboksilat yang mengandung C1 sampai C4 berbentuk cairan encer dan larut sempurna dalam air. Dalam pelarut air sebagian molekulnya terionisasi dengan melepas atom H menjadi ion H^+ (Riawan (1990). Jika asam karboksilat bereaksi dengan alkohol akan membentuk ester reaksi ini disebut esterifikasi (Hart, 2003). Ester merupakan senyawa turunan dari asam karboksilat dengan mengganti gugus hidroksil -OH dengan -OR1 sehingga memiliki rumus R-COOR1. Dari reaksi tersebut menunjukan kandungan formalin dalam tahu akan menurun setelah direndam dengan

perasan belimbing wuluh dibandingkan dengan air dan tanpa perlakuan. Penurunan kadar formalin disebabkan karena terurai menjadi ester dan air (Hart, 2003).

Riawan (1990) mengemukakan bahwa pemisahan aldehid dalam suatu campuran, di antaranya dapat dilakukan dengan asam. Hasil penelitian pada tahu yang direndam dalam perasan belimbing wuluh menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar formalin sampai 98%. Penelitian ini didukung oleh penelitian Wilson dan Goulding (Eds.), (1989) dalam Wikanta (2011) yang menyebutkan bahwa belimbing wuluh sebagai sumber asam dalam pengolahan udang putih berformalin telah mengkatalisis proses pelepasan ikatan formalin dan protein. Dalam beberapa reaksi kimia, misalnya hidroslisis, asam dapat berfungsi sebagai katalis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Wikanta, 2011) bahwa penambahan belimbing wuluh dan perebusan berpengaruh secara signifikan terhadap kadar residu formalin dan profil protein udang putuh berformalin. Penambahan belimbing wuluh pada konsentrasi 80% dan tanpa perebusan merupakan perlakuan terbaik dengan memberikan penurunan kadar residu sebesar 93,79%

Tahu yang mengandung formalin pada umunya teksturnya kenyal. Pada penelitian perendaman tahu beformalin ke dalam perasan belimbing wuluh menunjukan sifat fisik yaitu kekenyalan tahu yang berbeda untuk setiap perlakuan. Kondisi tahu berformalin yang direndam dengan perasan belimbing wuluh tanpa perlakuan perendaman, 0%, 25%, 50%, 75%, 100% secara berurutan bila ditekan dengan jari yaitu sangat kenyal, kenyal, agak mudah hancur, mudah hancur, agak mudah hancur, sedikit kenyal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman tahu dalam perasan belimbing wuluh memberikan sifat fisik kekenyalan yang berbeda sebagai akibat perubahan/ penurunan kandungan formalin dalam tahu.

Pengawet formalin memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein. Ketika formalin disiramkan ke makanan seperti tahu, formalin akan mengikat unsur protein mulai dari bagian permukaan tahu hingga terus meresap kebagian dalamnya. Dengan

matinya protein setelah terikat unsur kimia dari formalin maka bila ditekan tahu terasa lebih kenyal . Selain itu protein yang telah mati tidak akan diserang bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa asam. Sehingga tahu atau makanan lainnya menjadi lebih awet (Anonim, 2006).

Mekanisme formalin sebagai pengawet adalah jika formaldehid bereaksi dengan protein, sehingga membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibat dari reaksi tersebut, protein mengeras dan tidak dapat larut. Hal inilah yang menyebabkan formalin digunakan sebagai pengawet makanan terutama yang mengandung protein (Cahyadi, 2006).

Perendaman tahu dalam formaldehid menyebabkan sebagian besar protein sitoplasma terkoagulasi. Protein yang berikatan dengan formaldehid menyebabkan kualitas protein menurun dan bila dikonsumsi, ada sebagian kecil formaldehid bebas yang akan terikat dalam metabolisme tubuh.

5.2 Kosentrasi Yang Paling Efektif Dalam Menurunkan Kandungan Formalin

Hasil penelitian ini menunjukan bahwa terjadi penurunan kandungan formalin dalam tahu setelah dilakukan perendaman dalam perasan belimbing wuluh. Namun, konsentrasi perasan belimbing wuluh 50% menunjukkan hasil yang paling optimal dibandingkan konsentrasi 75 dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi belimbing wuluh 50% paling efektif. Hasil penurunan kandungan formalin yang efektif tersebut dipengaruhi dengan jumlah konsetrasi belimbing wuluh. Faktor faktor yang mempengaruhi laju reaksi adalah konsentrasi, kelarutan, luas permukaan kontak, temperatur, katalisator. Larutan dengan konsentrasi yang besar (pekat) mengandung partikel yang lebih rapat, jika dibandingkan dengan larutan encer. Semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak molekul-molekul dalam setiap satuan luas ruangan, akibatnya tumbukan antar molekul makin sering terjadi dan reaksi berlangsung semakin cepat.

Kosentrasi 50% memiliki kerapatan molekul yang lebih rendah daripada 75% dan 100%. Kerapatan molekul pada konsentrasi 50% cukup untuk mendukung optimalnya laju reaki dengan formalin pada tahu. Kosentrasi 100% kurang efektif untuk menurunkan kadar formalin karena memiliki kerapatan molekul yang terlalu rapat.

Namun dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan perasan belimbing wuluh tidak dapat menghilangkan semua kadar formalin pada tahu. Makanan berformalin akan beracun jika didalamnya mengandung sisa formaldehid bebas. Sisa formaldehid bebas (yang tidak bereaksi) hampir selalu ada dan sulit dikendalikan. Pada saat formalin di pakai mengawetkan makanan, gugus aldehid bereaksi dengan protein dalam makanan. Jika semua formalin habis bereaksi, sifat racun formalin akan hilang. Protein makanan yang telah bereaksi dengan formalin menjadi tidak beracun, namun nilai gizi makanan itu menjadi rendah, menjadi sukar dihidrolisis oleh enzim pencernaan (Nurachman,2005) dalam (Raffy 2006).

Tahu berformalin memiliki tekstur kekenyalan yang cukup tinggi jika diberi tekanan dengan ujung jari. Dari hasil penelitian ini menujukan bahwa dengan penambahan perasan belimbing wuluh berbagai konsentrasi kedalam pengolahan tahu mempengaruhi tekstur kekenyalan tahu. Tahu berformalin yang semula memiliki tingkat kekenyalan yang cukup tinggi setelah direndam dengan perasan belimbing wuluh selama 30 menit menjadi tidak kenyal lagi. Tekstur tahu menjadi mudah retak apabila diberi tekanan dengan ujung jari. Perendaman tahu berformalin kedalam perasan belimbing wuluh dengan kosentrasi 50% menunjukan tingkat kekenyalan yang paling rendah (sangat mudah retak jika diberi tekanan oleh jari telunjuk).

5.3. Target Luaran Yang Dicapai

Publikasi ilmiah pada jurnal Nasional ber-ISSN dan ESSN

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1995, Farmakope Indonesia, edisi IV, Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Anonim. 2005. Perusahaan Tahu Takwa Poo di Kediri Berencana Gugat Balai POM. http://www.republika.co.id [online]. diakses pada tanggal 15 Febuari.

Anonim. 2006. Formalin Bukan Formalitas, Jakarta: Charoen Pokphand Indonesia. Vol VII (73): 1-8

Arief, H. 2004. Tumbuhan Obat dan Kahasiatnya Seri I. Jakarta: Penebar Swadaya.

Astuti, M. 1995. Makanan Tradisional Tempe dan Potensinya Sebagai Radical Scavenger Dalam Proses Penuaan. Jakarta : Prosiding Widiakarya Nasional.

Budi, W. 2000. Seri Iptek Pangan 1: Teknologi, Produk, Nutrisi & Kemanan Pangan, Jurusan Teknologi Pangan. Semarang: Unika Soegijapranata.

Cahyadi. W. 2006. Kedelai Khasiat dan Teknologi. Bandung. Bumi Aksara.

Dilon et al. 1994. Biocontrolof Undersirable Microorganism In Food. In : Natural Anti Microbial System And Food Preservation. UK. University Of Reading Whiteknight.

Eka. 2005. Khasiat Belimbing Wuluh. [online]. http://.indonesiaindonesia.com/.../7677-*Khasiat-Belimbing-wuluh* Diakses 27 Januari 2011

Effendi. 1998. Uji Daya Antiinflamansi Fraksi Petroleum Eter, Etil Asetatdan Fraksi Air Daun Belimbing Wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* Pada Tikus Jantan Putih *(Rattus novergicus)* Diet Lemak Tingg. Yogyakarta. Fak Farmasi UGM. Skripsi. tidak diterbitkan

Eni, P. dan Muwakhidah, 2008. Efek Berbagai Pengawet Alami Sebagai PenggantiFormalin Terhadap Sifat Organoleptik dan Masa Simpan Daging Dan Ikan. Jurnal Penelitian Sains & Teknologi. Vol. IX (1): 1-14

Farida, I. 2010. Bahaya Paparan Formalin Terhadap Tubuh, [online]. www.cheminterconnected.spaces.live.com diakses pada tanggal 12 Januari 2011

Fauzi, M. 2009. Perbedaan Kualitas Selai dari Bahan Tempe dan Ampas Tahu. FKIP UMSurabaya. Skripsi. tidak diterbitkan.

Harmoni, D. 2006. Seluk Beluk Formalin. [online] www.hd.co.id/seluk/beluk/formalin/ diakses pada tanggal 17 Februari 2011

Hart, H. 2003. Kimia Organic. Jakarta: Erlangga

Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jakarta: Yayasan Sarana Warna Jaya.

Hafiz. 1979. Pengaruh PemanasanTerhadap Pencernaan Protein yang Berasal dan Tahu, Tempe dan Oncom. Bulletin Biokiinia. Hal. 235–242

Jenie, B.S.L. 1990. Frementasi Asam Sitrat Menggunakan Sel Mobil, Jurnal Mikrobiologi Indonesia, I(1): 15-18

Judarwanto, W. 2006. Ancaman Formalin Bagi Kesehatan. [online] http://www.pdpersi.co.id siakses pada tanggal 19 Januari 2011

Karyasa, I.W. 2000. Bangga Makan Tahu Tempe. Forum Diskusi Indonesia. Jakarta: Berlin.

Kamaludi, A. 2009. Analisis Kadar Formalin Dalam Bakso Dari Produsen Bakso Di Beberapa Kecamatn Di Kodya Yogyakarta. Universitas Negri Yogyakarta. Pascasarjana. Tidak diterbitkan

Koswara, S. 2006 Nilai Gizi Pengawetan Dan Pengolahan Tahu. [online] www.ebook.com di akses pada tanggal 13 Februari 2011

Lehniger, 1982. Dasar Dasar Biokimia. Jakarta. Erlangga.

Lingga, P. 1982. Bertanam Belimbing. Jakarta: Penebar Swadaya

Margono, T. Suryati, D. Hartinah, S. 1993. Buku Panduan Teknologi Pangan. Jakarta : Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI.

Mudjajanto, E.S. 2005. Tahu Makanan Favorit yang Keamanannya Perlu Diwaspadai. Laporan Departemen Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Bogor. Fakultas Pertanian IPB.

Mulyaningsih, K. 1998, Pengaruh Perasan Belimbing Wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* Terhadap Tekanan Darah Sistemik Kucing Teranestesi Beserta Skrining Fitokimianya. Fakultas farmasi. UGM Yogyakarta Skripsi, tidak diterbitkan.

Mursito, Bambang. 2002. Ramuan Tradisional Untuk Mengobati Jantung. Depok : Penebar Swadaya.

Nurhayati, E. 1994. Pengaruh Kumur Perasan Belimbing Wuluh *(Averrhoa bilimbi L.)* terhadap pertumbuhan Streptococcus alpha dari plak gigi (kajian mikrobiologi). Skripsi. Fakultas Kedoteran gigi. UGM Yogyakarta, tidak diterbitkan.

Nuryasin, A. 2006. Bahaya Formalin. http://ikap=kdk.com/arpan/content/view/III Diakses pada tanggal 24 Januari 2011

Orwa *et al.* 2009. Averrhoa bilimbi L. Agroforestry Database 4.0. [online]. diakses 21 Desember 2010.

Ochse, J.J. dan Bakhuizen, R.C. 1977. Vegetables Of The Duct East Indies. Amsterdam: A.Ashe & co

Rahman. 1992. Produksi Metabolit Primer. Jakarta: ARCAN.

Raffi, O. 2006. Jika Dicerna Formalin Tidak Berbahaya. [Online] forum komunitas www.pitunet.com/lihat-opini.php?=2006/01/20012006/35815 diakses pada tanggal 23 Januari 2011.

Redaksi Argomedia. 2008. Buku Pintar Tanaman Obat. Jakarta: Argomedia

Riawan, S. 1990. Kima Organik. Edisi ke-1. Jakarta: Binarupa Aksara

Sastrahidayat, M. 1991. Budidaya Tanaman Tropika. Surabaya: Usaha Nasional

Sitting, M. 1933. Handboook of Toxic and Hazardous Chemical and Carcinogens. 3rd cd. Princeton University. USA: New Jersey.

Sukesi, 2006. Cara Baru Kurangi Kadar Formalin. Kimia ITS, [*Online*], (http://www.its.ac.id,) diakses 27 Desember 2010).

Steenis,V. 1997. Flora untuk Sekolah di Indonesia. Penerjemah: Soerjowinoto,M.,dkk. Jakarta: PT. Pradnya Paramita,

Suprapti, L. 2005. Pembuatan Tahu. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Sudarmadji. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty dan PAU

Takahashi M, R. Hasegawa, F. Furukawa, K.Toyoda, H. Sato dan Y. Hayashi. 1986. Effects of ethanol. potassium metabisulfite, formaldehyde and hydrogen peroxide on gastric carcinogenesis in rats after initiation with N-methyl- N'nitro- N'nitrosoguanidine. *Jap. J. Cancer* 77: 118-124.

Wilbraham, C. Antoni dan Michael, S. Malta. 1992. Pengantar Kimia Organik dan Hayati. Terjcmahan Suminar S. Achmadi. Bandung : ITB.

Widyaningsih, D.T dan Erni, S.M. 2006 .Formalin. Surabaya : Penerbit Trubus Agrisarana.

Winarno, F.G. 1995. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Wikanta, W. Abdurrajak, Y. Sumarno. Amin, M. 2011. Pengaruh Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Dan Perebusan Terhadap Kadar Residu Formalin Dan Profil Protein Udang Putih (*Letapenaeus Vannamei*) Berformalin Serta Pemanfaatannya Sebagai Sumber Pendidikan Gizi Dan Keamanan Pangan Pada Masyarakat.

LAMPIRAN

1. **Laporan keuangan**

No.	Bahan Habis Pakai	Jumlah	Harga	Total
1	Tahu	25 biji	Rp.2000	Rp 50.000
2	Formalin	20 ml	Rp 10.000	Rp. 200.000
3	Belimbing wuluh	2kg	Rp 25.000	Rp. 50.000
	Aquades	5 L	Rp. 14.000	Rp.70.000
No.	Alat	Jumlah	Harga	Total
4	Botol coklat	5 biji	Rp. !0.000	Rp 50.000
5	Kalin flanel	5 biji	Rp. 20.000	Rp. 100.000
6	Bak plastik besar	5 biji	Rp 40.000	Rp. 200.000
No.	Lain lain	Jumlah	Harga	Total
7	Pemeriksaan sample	25 sample	Rp 130.000	Rp. 3.250.000
8	Print Laporan dan pengandaan	3 bendel	Rp 100.000	Rp. 300.000
9	Publikasi	1 paket	Rp. 500.000	Rp. 500.000
10.	ATK	1paket	Rp. 80.000	Rp. 80.000
11	Lain lain			Rp. 150.000
TOTAL				**Rp. 5.000.000**

2. Lampiran Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Mengadakan pertemuan awal antara ketua dan anggota tim												
2.	Menetapkan rencana jadwal kerja & Menetapkan pembagian kerja												
3.	Menetapkan desain penelitian & Menentukan instrument penelitian												
4.	Menyusun proposal & Mengurus perijinan penelitian												
5.	Mempersiapkan dan menyediakan bahan dan peralatan penelitian & Melakukan Penelitian												
6.	Melakukan pemantauan atas pengumpulan data, Menyusun dan mengisi format tabulasi, Melakukan analisis data, Menyimpulkan hasil analisis, Membuat tafsiran dan kesimpulan hasil serta membahasnya												
7.	Menyusun konsep laporan												
8.	Publikasi												

3.Lampiran Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Bahan

(a)

(b)

(c)

(d)

Keterangan:

(a) : Tahu putih

(b) : Belimbing Wuluh

(c) : Larutan formalin 37%

(d) : Aquadest

Dokumentasi Alat

(a)

(b)

(c)

Keterangan:

(a) Belender

(b) Labu ukur, gelas ukur, backer glass, piper panjang, botol gelap

(c) Spektrofotometer UV

Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

Keterangan:

a) Menyuci belimbing wuluh dengan air mengalir
b) Belimbing wuluh yang telah dicuci ditiriskan
c) Membelender buah belimbing wuluh tanpa penambahan air
d) Menyaring ekstrak belimbing wuluh dengan menggunakan kain flanel
e) Membuat larutan formalin 2% untuk perendaman tahu

f) Merendam tahu non formalin kedalam bak yang berisi formali 2 selama 60 menit
g) Merendam tahu berformalin kedalam ekstrak belimbing wuluh sesuai dengan kelompok perlakuan (K1, K2, K3, K4, K5) selama 30 menit

ISSN 2597-3681
ESSN 2614-2805
Mei 2018
Volume 1
Nomor 2

The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist

THE AMMILT

Diterbitkan oleh
Pusat Penerbitan dan Publikasi Ilmiah UM Surabaya
dan
Fakultas Ilmu Kesehatan UM Surabaya

Artikel

Perbedaan Pertumbuhan Bakteri Shigella dysentriae Pada Berbagai Konsentrasi Perasan Kulit Apel Manalagi (Malus sylvestris Mill) Secara In Vitro Dita Artanti	PDF 1-13
Perbandingan Pemeriksaan Leukosit Urine Segar Dengan Setelah 2 Jam Di Suhu Kamar Nur Vita Purwaningsih	PDF 14-20
Hubungan Kadar TSH Terhadap Kadar FT4 Pada Pasien Tiroid Di Bangkalan Ellies Tunjung Sari Maulidiyanti	PDF 21-30
Respon Inflamasi Pada Perokok Pasif Di Kecamatan Pahandut Kota Palangka Raya Ditinjau Dari Jumlah Leukosit Dan Jenis Leukosit rinny ardina	PDF 31-41
Keanekaragaman Genetik Nyamuk Vektor Filariasis Culex quinquefasciatus Say, 1823 (Diptera: Culicidae) di Kota dan Kabupaten Pekalongan Dengan Metode PCR-RAPD Anindita Riesti Retno Arimurti	PDF 42-61
Gambaran Histologi Ginjal Tikus Wistar Yang Terpapar MSG Setelah Perlakuan Diberikan Jus Tomat Dan Diberhentikan Perlakuan Saja Yeti Eka Sispitasari	PDF 62-69
Variasi Kandungan Merkuri (Hg) Pada Berbagai Macam Bedak Whitening Yang Dijual Pasar Blauran Surabaya Nastiti Kartikorini	PDF 70-76
Perbedaan Zona Hambat Terhadap Jamur Malassezia Furfur Antara Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Putih (Allium Sativum Linn) Dengan Ekstrak Kulit Umbi Bawang Putih (Allium Sativum Linn) Diah Ariana	PDF 77-87
Bioaktif Belimbing Wuluh (Averhoa bilimbi (Linn.)) Terhadap Kadar Formalin Dalam Tahu Rinza Rahmawati Samsudin	PDF 88-97
Efek Anti Oksidan Bawang Putih terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah Siti Mardiyah	PDF 98-110