

MANFAAT AIR LERIR



Penulis :
Marlinang Isabella Sulahji, SKM, M.Kes

Editor :
Hartono, SKM, M.Kes
Nadia Khairunnisa, SKM

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan kuasaNya sehingga buku ini dapat diselesaikan. Buku ini membahas tentang manfaat dari air leri atau yang kita kenal dengan air cucian beras, dimana air tersebut mengandung berbagai nutrisi yang terkandung dari beras dan ternyata mampu mengurangi atau menurunkan kadar formalin di dalam ikan tongkol dan tahu.

Formalin merupakan bahan tambahan non pangan yang hingga saat ini sangat banyak ditemukan dalam berbagai bahan pangan, sehingga berbagai upaya dilakukan berbagai pihak terutama di bidang kesehatan untuk mewujudkan keamanan pangan yang salah satunya adalah dengan melakukan berbagai penelitian untuk mengurangi dan menghilangkan bahan-bahan tambahan non pangan yang berisiko ada di bahan baku pangan.

Besar harapan penulis agar buku ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak, untuk sama-sama mewujudkan keamanan pangan, juga menjadi masukan bagi peneliti-peneliti selanjutnya dalam menemukan berbagai cara untuk menghilangkan kandungan formalin yang berisiko berada di bahan baku pangan.

Penulis menyadari buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan buku ini sangat diterima dengan kerendahan hati. Dan ucapan terima kasih dihaturkan sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang turut membantu dalam penyelesaian buku ini.

Medan, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

CONTENT2

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR DIAGRAM	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. LATAR BELAKANG	1
BAB II. AIR LERI	9
A. Beras.....	9
B. Air Leri.....	12
BAB III. FORMALIN	15
BAB IV. IKAN TONGKOL DAN TAHU	20
A. Ikan Tongkol.....	20
B. Tahu	23
BAB V. APLIKASI AIR LERI UNTUK MENURUNKAN KADAR FORMALIN PADA IKAN TONGKOL DAN TAHU	30
A. Analisa Kadar Formalin pada Ikan Tongkol dan Tahu Sebelum dan Sesudah Perendaman dengan Air Leri.....	30
B. Efektifitas Penggunaan Air Leri pada Ikan Tongkol dalam Menurunkan Kadar Formalin.....	38
C. Efektifitas Penggunaan Air Leri pada Tahu dalam Menurunkan Kadar Formalin.....	42
BAB VI. PENUTUP	47
DAFTAR PUSTAKA	49

MANFAAT AIR LERİ

BIOGRAFI PENULIS 53

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Hasil Analisa Titrasi Iodometri pada Perendaman Sampel Ikan Tongkol dan Tahu dengan Menggunakan Air Leri 34

DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
Diagram 1. Penurunan Kadar Formalin pada Perendaman Sampel Ikan Tongkol dengan Air Leri	36
Diagram 2. Penurunan Kadar Formalin pada Perendaman Sampel Tahu dengan Air Leri	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Air Leri	30
Gambar 2. Titrasi Iodometri	31
Gambar 3. Sampel Ikan Tongkol dan Tahu	32

BAB I PENDAHULUAN

Formalin merupakan racun yang mudah larut dalam methanol yang jika dikonsumsi berlanjut bisa memicu kerusakan hati, ginjal, limpa, pankreas, dan otak (Malik, 2018). Penambahan formalin pada pangan sangat perlu diwaspadai, karena formalin bisa memunculkan keracunan bagi tubuh manusia. Gejalanya berupa mual, sakit perut akut, muntah-muntah, munculnya depresi susunan syaraf, lalu gangguan peredaran darah. Jika takaran saji tinggi, mengakibatkan diare berdarah, kencing darah, muntah darah, sehingga kematian (Alsuhendra dan Ridawati, 2013).

Formalin juga merupakan salah satu bahan pengawet yang secara resmi dilarang penggunaannya dalam pengawetan bahan pangan, tertulis di peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambah Pangan (Badan POM RI, 2017) Formalin merupakan salah satu bahan pengawet yang secara resmi dilarang penggunaannya dalam pengawetan bahan pangan, Begitu juga dengan beberapa jenis bahan tambahan non pangan yang lain seperti asam borat dan senyawanya, asam salisilat dan garamnya, dietilpirokarbonat, dulsin,

kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang memiliki unsur bromin, nitrofurazon, formalin, dan kalium bromat (Badan POM RI, 2016).

Pada formalin sendiri dapat digunakan untuk bahan perekat kayu lapis, disinfektan alat-alat rumah sakit, juga penggunaan dalam pengawetan makanan, yaitu berupa mi basah, tahu, ikan asin, ikan basah, ayam, dan lain-lain. Pada pemakaian tidak tepat ini memberikan dampak buruk pada kesehatan masyarakat (Budianto, 2011).

Di dalam formalin mengandung zat formaldehid, jika masuk ke dalam tubuh akan menjadi racun. Biasanya masyarakat akan berbelanja pangan tanpa peduli apakah pangan tersebut memiliki kandungan pengawet yang berbahaya. Padahal larutan seperti formalin bila digunakan sebagai pengawet makanan dan bila dikonsumsi manusia akan sangat berbahaya. Dilaporkan, takar saji fatal formalin lewat saluran pencernaan manusia adalah 30 ml. Formaldehid berkemampuan membunuh keaktifan protein - protein penting di dalam tubuh, sehingga musnahnya fungsi molekul-molekul dalam metabolisme, menyebabkan tidak berfungsinya sel (Badan POM RI, 2017).

Berdasarkan penelitian (Shita, 2016) yang berjudul *Selektivitas Metode Analisis Formalin secara Spektrofometri dengan Pereaksi Schiff's*

dapat diketahui bahwa formalin merupakan larutan reaktif berkemampuan mengikat senyawa pada produk pangan yaitu protein, lemak dan karbohidrat. Proses formalin pada pangan yaitu ketika formaldehida bereaksi pada protein lalu terbentuknya sekuens di antara protein yang memiliki jarak berdekatan, lalu menghasilkan reaksi berupa mengerasnya protein yang tidak berfungsi lagi dalam pelarutan. Lalu pada penelitian (Wikanta, 2011) yang berjudul Pengaruh Penambahan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dan Perebusan terhadap Kadar Residu Formalin dan Profil Protein Udang Putih (*Latipanaeus Vannamei*) Berformalin serta Pemanfaatannya sebagai Sumber Pendidikan Gizi dan Keamanan Pangan pada Masyarakat dapat diketahui bahwa protein yang sulit dicerna oleh makanan akan membentuk bahan asing (antigen) pada tubuh dan menciptakan respon imun.

Ikan adalah jenis makanan yang harus dipertahankan kesegarannya, agar tidak terjadinya perubahan komponen protein. Ikan sendiri mempunyai sifat mudah membusuk, ikan segar hanya bertahan berkisar delapan jam ketika sudah ditangkap, dan fenomena saat ini nelayan lebih memilih proses pengawetan secara singkat dan tidak memikirkan bagaimana dampaknya pada konsumen, nelayan tidak memilih proses tradisional seperti penggaraman ataupun pengeringan dikarenakan proses

tradisional tidak bertahan lama. Menggunakan formalin dalam pengawetan akan membuat ikan dapat terlihat segar walaupun sudah berhari-hari (Wijayanti & Lukitasari, 2016).

Berdasarkan Penelitian Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung dalam di Indonesia ditemukan sejumlah kasus pengawetan ikan segar menggunakan formalin, seperti di Bandar Lampung didapati pada rebon basah, ikan kembung, samba, petek, dan juga tenggiri (Girsang, 2014).

Sedangkan tahu merupakan makanan yang berbahan dasar kedelai putih yang digiling sampai halus, lalu dipisahkan antara ampas dan filtrat, setelahnya ditambahkan asam cuka. Tahu merupakan salah satu makanan dengan sumber protein yang sering dikonsumsi oleh masyarakat, dengan kandungan protein yang cukup tinggi, dapat menggantikan protein hewani. Akan tetapi tahu sangat rentan hancur, maka sering ditemukan tahu diberi pengawet seperti formalin untuk menahan bentuknya yang rentan hancur (Puspitasari & Hadijanto, 2014).

Daya tahan tahu sangat singkat. Pada keadaan biasa (suhu kamar) daya tahan tahu berkisar 1 - 2 hari, jika lewat dari batas tersebut akan terjadi perubahan rasa pada tahu yaitu menjadi asam dan tahu akan

membusuk mengakibatkannya tidak boleh untuk dikonsumsi lagi. Penyimpanan yang tidak bertahan cukup lama dapat menyebabkan kerugian produsen tahu, sehingga adanya penyalahgunaan bahan kimia formalin untuk pengawetan tahu dalam menjaga bentuk tahu, warna dan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme untuk mempertahankan daya tahan tahu (Fadhil, 2016).

Penelitian Badan Pengawasan Obat dan Makanan Kota Kendari (2016) dilakukan pemeriksaan pada makanan-makanan yang dicurigai mengandung bahan tambahan makanan, yaitu berupa identifikasi formalin menggunakan metode Chemkit formalin pada sampel tahu, mie basah, dan bakso yakni diketahui persentase formalin sebanyak 88%, methanil yellow 24%, pengawet nipagin 57%, pengawet nipasol 57% dan rodhamin 10%.

Pengurangan kadar formalin pada bahan makanan sebelum dikonsumsi, dapat dilakukan yaitu terdiri dari beberapa cara. Berdasarkan hasil penelitian, formalin yang terkandung dalam bahan makanan dapat tereduksi atau hilang pada bahan makanan selama proses pengolahan. Wikanta (2011) menyatakan, perendaman ikan segar pada air cuka (5%) selama 15 menit dapat menghilangkan formalin mencapai 100%, perendaman ikan asin mengandung formalin dengan air, air garam, air leri

MANFAAT AIR LERI

dapat menurunkan kadar formalin antara 60-89%, lalu proses penggorengan dan pengukusan dapat mengurangi kandungan formalin pada ikan segar, pindang, dan ikan asin mencapai 60%.

Cara penurunan kadar formalin atau deformalinisasi ikan asin dapat dilakukan dengan merendam ikan asin dengan tiga macam cara yaitu berupa perendaman pada air, air garam, dan air leri. Perendaman dilakukan dalam waktu 60 menit, memperoleh hasil penurunan yakni perendaman dengan air mampu menurunkan hingga 61,25%, dengan air leri sebesar 66,03%, sedangkan pada air garam sebesar 89,53% (Santoso, 2014).

Penelitian Purwanti, A dkk (2017) berjudul Pengaruh Waktu Perendaman Ikan Asin Selar Kuning (*Selaroides Leptolepis*) dalam Air Leri Pekat terhadap Regradasi Formalin dengan hasil penelitian diketahui bahwa perendaman ikan asin jenis selar kuning dalam kurun waktu 20 menit dengan air leri yang lebih pekat, mampu menurunkan sebesar formalin sebesar 28%, dan waktu perendaman tidak boleh melebihi dari waktu 20 menit, dikarenakan kadar formalin pada sampel akan meningkat kembali disebabkan terikatnya kembali antara gugus aldehid pada formalin dan protein pada ikan asin jenis selar kuning.

Penelitian (Ramadhani, 2017) berjudul Pengaruh Perendaman Berbagai Larutan pada Ikan Asin Kembung (*Scomber canagorta*) di Pasar Lambaro dalam kurun waktu 60 menit, diperoleh hasil bahwa perendaman dengan larutan cuka mampu menurunkan kadar formalin sebesar 74,27%, perendaman dengan larutan garam menurunkan sebesar 62,43%, kemudian perendaman dengan air biasa menurunkan sebesar 51,97%, dan yang terakhir dengan air leri mampu menurunkan sebesar 28,8%.

Pada penelitian Ramdan, U.M (2018) berjudul Efektivitas Penggunaan Air Leri Terhadap Keberadaan Formalin yang Terdapat pada Produk Makanan Mie Basah dengan Menggunakan Alat Spektrofometri UV-Visible, diketahui hasil bahwa terjadi pengurangan formalin terhadap sampel setelah dilakukan perendaman dengan air leri, dalam kurun waktu 50 menit dengan penurunan sebesar 50%, sedangkan pada kurun waktu 90 menit mendapatkan hasil penurunan sebesar 91,8%.

Berdasarkan paparan di atas, ternyata formalin yang dijadikan sebagai pengawet makanan sudah banyak dilakukan di masyarakat. Berbagai penelitian sudah banyak dilakukan untuk menganalisis berbagai jenis bahan yang dapat diaplikasikan dalam perendaman bahan pangan yang diduga mengandung formalin. Penelitian-penelitian tersebut terus

MANFAAT AIR LERI

dilakukan untuk semakin meningkatkan pengetahuan kita untuk menemukan cara dan metode yang paling efektif untuk mengatasi kandungan formalin pada bahan-bahan pangan kita.

Air leri menjadi pilihan dalam penelitian ini karena air yang dihasilkan dari cucian beras ini tetap diproduksi setiap harinya, mengingat nasi sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia dan Sebagian besar masyarakat kita tidak menggunakan lagi air leri tersebut untuk keperluan lain, sehingga pemanfaatannya untuk bisa menurunkan dan diharapkan dapat menghilangkan kandungan formalin pada berbagai bahan pangan sangatlah efektif dan menjadi pilihan yang paling efisien.

Pemanfaatan air leri merupakan cara mudah yang dapat dilakukan di rumah dan dalam buku ini kita akan menguji keefektifan air leri dengan mengukur secara kuantitatif berapa besarnya kadar formalin yang dapat diturunkan oleh air leri yang terdapat pada ikan tongkol dan tahu. Dimana ikan tongkol dan tahu masing-masing merupakan lauk-pauk yang biasa dikonsumsi masyarakat Indonesia, namun berasal dari sumber yang berbeda yakni sumber hewani dan sumber nabati.

BAB II

AIR LERI

A. Beras

Sebelum kita membahas tentang air leri, ada baiknya jika kita membahas tentang beras, dimana air leri berasal dari beras yang dicuci sehingga kandungan dari beras terbawa ke dalam air leri. Beras merupakan bulir gabah yang sudah dikupas kulitnya dan sudah dapat dimasak dan kemudian dikonsumsi. Komposisi yang terkandung dalam beras. Sebagian besar adalah karbohidrat, yang diikuti oleh kandungan, protein, lemak, air, besi, magnesium, phosphor, potassium, seng, vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan serat. Keunggulan beras jika dibandingkan dengan sumber pangan lainnya yaitu dari kandungan karbohidrat dan energi yang dihasilkannya lebih tinggi, yakni 79 g dengan kandungan energi 360 kalori (Utama, 2015).

Beras putih jenis beras yang memiliki tekstur transparan karena memiliki sedikit kulit ari. Meskipun beras menjadi lebih cantik dan tahan lama, proses penggilingan berulang kali untuk menghasilkan beras putih hanya akan meninggalkan karbohidrat saja di dalam beras putih ini. Proses penggilingan yang terjadi pada beras putih akan menghilangkan 80 persen vitamin B1, 70 persen vitamin B3, 90 persen vitamin B6, 50 persen fosfor, 60 persen besi, 100 persen serat, dan asam lemak esensial. Ini juga yang

MANFAAT AIR LERI

dapat hilang jika beras tersebut dicuci sebelum diolah menjadi nasi (Ide, 2010).

Beras putih memiliki kandungan serat yang paling rendah, baik beras putih organik (0,5746 % b/b) maupun beras putih non organik (0,4021% b/b). Beras putih memiliki kandungan sedikit aleuron dan kandungan amilosa sekitar 20% (Hermawan & Meylani, 2016).

Adapun manfaat beras putih yakni mengatasi konstipasi atau sembelit, mengurangi resiko kanker usus, karena serat yang terkandung dapat mengikat bahan karsinogenik, mengencerkan konsentrasi karsinogen, dapat menghambat terjadinya diabetes, Alzheimer, dan mencegah penyakit jantung, mampu sebagai penurun kadar trigliserida serum, dan dapat menurunkan resiko kanker adeoma dalam usus (Auliana, 2013).

Sedangkan beras merah merupakan jenis beras berwarna merah dimana oleh masyarakat Indonesia sering digunakan sebagai obat oleh para tabib. Warna merahnya berasal dari aleuron yang mengandung gen yang memproduksi antosianin, pigmen pemberi warna merah juga berperan sebagai antioksidan. Beras merah yang baik permukaan butirannya akan terselaputi oleh warna gelap merah hati dan masih utuh. Semakin tipis warna merahhati dan semakin banyak yang terkelupas pada beras merah, maka akan sedikit kandungan nutrisinya (Ide, 2010).

MANFAAT AIR LERI

Kandungan serat yang terdapat dalam 1 cangkir beras merah yaitu 3,32 gram, lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kandungan serat dalam 1 cangkir beras putih yaitu sebesar 0,74 gram. Kandungan serat yang terdapat dalam beras merah dapat menurunkan kolesterol melalui penghambatan absorpsi karbohidrat, lemak dan protein, serta menurunkan kolesterol. Kandungan serat juga mampu menghambat kerja enzim lipase yang akan menyebabkan penundaan absorpsi dan meningkatkan toleransi glukosa sehingga dapat menurunkan kadar glukosa serta kadar kolesterol darah. Selain kandungan tersebut, di dalam beras merah juga terdapat kandungan minyak pada lapisan kulit yaitu yang disebut dengan minyak esensial. Minyak esensial dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Pradini et al., 2017).

Manfaat dari beras merah yang sering kita dengar adalah memiliki khasiat obat yang lebih baik dibandingkan dengan beras putih, yakni menjaga kesehatan jantung dan sistem syaraf, bermanfaat dalam menjaga kesehatan jantung karena ada kandungan tiamin, menjaga sistem syaraf, mencegah penyakit beri-beri, serta melancarkan sistem pencernaan, juga menangkalkan penyakit kanker dan hipertensi.

B. Air Leri

Air leri yang berasal dari air cucian beras adalah air bekas atau limbah yang dihasilkan dari pencucian beras sebelum beras dimasak menjadi nasi, yang biasanya akan dibuang atau tidak dimanfaatkan kembali. Kandungan mineral dan senyawa organik yang beragam dapat ditemukan pada air leri. Air Leri memiliki kandungan nutrisi, berupa 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan, 50% fosfor, 60% zat besi (Nurhasanah, 2011 dalam Bahar, 2016).

Sedangkan pada penelitian Wardiah (2014) kandungan air beras berupa:

- Karbohidrat : 90%
- Lemak : 1,09%
- Protein : 8,77%
- Vitamin B1 : 70%
- Vitamin B2 : 90%
- Vitamin B6 : 50%
- Mangan (Mn) : 50%

MANFAAT AIR LERI

- Fosfor (F) : 60%
- Zat Besi (Fe) : 50%
- Nitrogen (N) : 0,015%
- Magnesium (Mg): 14,525%
- Kalium (K) : 0,02%
- Calcium (Ca) : 2,94%

Penggunaan air leri bisa menjadi salah satu alternatif dalam mengurangi kadar formalin pada bahan pangan. Berbagai penelitian menunjukkan kemampuan dari air leri untuk menurunkan kadar formalin yang divariasikan dengan durasi atau lamanya proses perendaman bahan pangan tersebut. Air leri adalah air bekas cucian beras yang memiliki banyak nutrisi, dimana protein yang terkandung pada air leri dapat mengikat sisa formalin yang belum terikat pada protein pada bahan pangan (Ramdan, 2018).

Kegunaan dari air cucian beras atau air leri juga karena adanya pengaruh pada enzim, terlebih kepada enzim yang berhubungan dengan pengontrolan gula darah, metabolisme energi, dan hormon tiroid, mencegah terjadinya epilepsi, dan menurunkan risiko serangan jantung.

MANFAAT AIR LERI

Lalu dengan adanya kandungan mineral pada air leri, contohnya seperti fosfor berguna mengurangi risiko kerusakan tulang dan gigi, mengatur pergantian energi, membantu absorpsi (penyerapan) dan pengiriman zat gizi, kemudian membantu pembawaan zat gizi ke aliran darah, membantu peranan vitamin dan mengontrol keseimbangan asam basa (Anjelina, 2019).

BAB III

FORMALIN

Formalin merupakan pengawet yang digunakan pada pangan yang membantu pencegahan dan penghambatan jalan fermentasi, pengasaman, atau pembusukan pada makanan yang disebabkan mikroorganisme. Cairan formalin dapat diaplikasikan pada pangan yang rentan rusak, atau pangan yang mudah ditumbuhi oleh bakteri dan jamur, contohnya berupa ikan segar, ikan asin, tahu, dan lain-lain (Wisnu, 2012). Formalin merupakan larutan bening atau tidak memiliki warna, memiliki bau yang tajam, dan kandungan 37% formaldehid pada air (Uddin dkk, 2011).

Formalin tidak diizinkan jika digabungkan dengan asam basa, bahan pengoksidasi, pereduksi, logam, garam logam, halogen, bahan yang mudah terbakar, dan peroksida. Formalin yang digabungkan dengan peroksida, nitrogen dioksida, dan asam performat, dapat memicu ledakan. Formalin bisa menimbulkan korosi pada baja. Dalam pengawetan bahan makanan, formalin banyak digunakan yaitu contohnya adalah, bakso, mie basah, tahu, dan ikan. Jika direndamkan bahan makanan dalam air, lalu ditetaskan formalin, bahan-bahan makanan tersebut dapat bertahan lebih lama, dengan kondisi yang kondisi fisik yang masih kenyal (Effendi, 2012).

Formalin dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Pada sektor industri formalin sangat bermanfaat contohnya sebagai anti bakteri dan juga pembunuh kuman, sehingga formalin banyak digunakan sebagai pembersih lantai, kapal, gudang, pakaian dan juga dalam pembunuh lalat dan serangga lainnya. Pada konsentrasi yang kecil (<1%), cairan formalin ditemukan sebagai pengawet pada bahan non pangan yaitu pembersih rumah tangga, sabun cuci piring, pelembut, sabun mobil, lilin dan juga karpet (Faradila dkk, 2014).

Formalin juga dapat dipakai sebagai perekat kayu lapis, digunakan dalam produksi pupuk, produksi parfum, alat kecantikan atau kosmetik, bahan anti korosi pada baja, anti bakteri pembunuh kuman, insektisida, pembersih cermin dan kaca. Formalin juga digunakan sebagai bahan pengawet yang disediakan di laboratorium dan bahan pembalsaman mayat (Budianto, 2011).

Pangan yang mengandung formalin lebih awet dan tahan lama. Pangan yang ada kandungan formalin di dalamnya saat dimasak biasanya akan mengeluarkan bau khas formalin. Berikut ini dapat kita lihat ciri-ciri umum dari pangan yang mengandung formalin yaitu:

MANFAAT AIR LERI

a. Tahu

Tahu akan terlihat sangat bagus, kenyal, dan tidak mudah hancur. Tahu akan lebih awet daripada biasanya, dan proses pembusukan akan lebih lama, bau formalin akan mendominasi, sehingga aroma kedelai tidak terasa lagi.

b. Mie Basah

Terasa lebih kenyal dan lebih awet jika dibandingkan dengan mie tanpa formalin. Bentuk fisik mie akan lebih tampak mengkilat, tidak mudah putus, dan juga tidak lengket.

c. Bakso

Terasa lebih kenyal, bau khas di bakso lebih tercium, dan proses pembusukan lebih lama.

d. Ikan Asin

Daging terasa lebih kenyal, bentuk utuh, warna lebih putih dibandingkan dengan ikan asin tanpa formalin yang warnanya sedikit lebih kecokelatan, pembusukan ikan asin juga akan lebih lama.

e. Ikan Segar

Ikan dengan formalin warnanya lebih putih bersih/terlihat lebih cemerlang, jika disentuh akan lebih kenyal, pada insang tidak akan berwarna merah segar, tetapi merah tua, tahan lebih lama dikarekan penghambatan pembusukan oleh formalin.

f. Ayam Potong

Warnanya terlihat lebih putih bersih atau pucat, daging kenyal dan tidak mudah busuk (Widyaningsih & Murtini, 2006).

Formalin tidak diizinkan keberadaannya pada makanan dan minuman, dimana pada konsumsi jangka panjang dapat menimbulkan pertumbuhan sel-sel kanker, terjadinya permasalahan pada pernafasan, reaksi alergi, maupun luka bakar (Nelly, 2011).

Makanan yang terkandung bahan pengawet formalin dikonsumsi secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan pada hati, ginjal, limfa, pankreas, otak dan menimbulkan kanker, yaitu kanker hidung dan tenggorokan. Keracunan secara akut yang disebabkan formalin menyebabkan vertigo dan rasa mual dan muntah. Sedangkan keracunan akut metil alkohol pada pangan menimbulkan kebutaan, rusaknya organ

MANFAAT AIR LERI

hati dan saraf dan dapat terjadinya kanker pada keturunan. Sehingga, penggabungan antara formaldehida dan metil alcohol pada formalin memiliki efek karsinogenik ganda (Budianto, 2011).

BAB IV IKAN TONGKOL DAN TAHU

A. Ikan Tongkol

Menurut Nelwan (2012) ikan tongkol adalah epipelagis, neuritik dan oseanik termasuk jenis ikan pada perairan yang hangat, dan dalam bentuk bergerombol dan ikan tongkol menyebar sesuai jalur arus. Biasanya ikan tongkol memiliki persebaran dengan gerombolan yang lebih banyak dibandingkan pada perairan perbatasan. Memiliki kepala yang memanjang dan runcing, serta pada daerah kepala memiliki warna keabuan yang mengilat.

Ikan tongkol memiliki karakteristik sebagai ikan perenang cepat, dimana hidupnya bergerombol dan tergolong ikan karnivora yang biasanya memakan udang, teri, dan cumi. Ciri-ciri morfologi dari ikan tongkol yakni selain memiliki bentuk tubuh yang memanjang namun berukuran sedang, juga mempunyai dua sirip punggung besar dimana jarak sirip pertama dan kedua sekitar 6 hingga 9 cm dan antara jarak sirip kedua ke ekor terdapat tambahan sirip kecil berjumlah 8 sampai 10 buah. Tubuh bagian punggung dan bagian sisi badan berwarna gelap, bagian perut berwarna putih keperakan. Ikan tongkol memiliki kandungan zat gizi diantaranya air

MANFAAT AIR LERI

69,40%; lemak 1,50%; protein 25,00%; abu 2,25%; dan karbohidrat 0,03% (Sanger, 2010).

Klasifikasi Ikan Tongkol menurut Hasibuan (2018) adalah :

- Kingdom : Animalia
- Phylum : Chordata
- Class : Teleostei
- Ordo : Perciformes
- Family : Scrombidae
- Genus : Euthynnus
- Spesies : Eutyynnus affinis

Berdasarkan Kaymaran dan Darvishi (2012) di perairan Laut Jawa, ikan tongkol mempunyai ukuran minimum 11,7 cm dan maksimum 55,4 cm kemudian ukuran rata-ratanya adalah 34,1 cm. Pada perairan Iran berkisar 28-88 cm, dengan rata-rata 66 cm, lalu ikan tongkol dapat tumbuh dengan pesat pada usia 2-8 tahun.

Berdasarkan Hafiludin (2011) pada Ikan tongkol (*Euthynnus Affinis*) terkandung nutrisi yang tinggi, protein sebanyak 22,6-26,2 g/100 g daging, sedangkan pada lemak sebanyak 0,2-2,7 g/100 g daging,

lalu adanya mineral (kalsium, fosfor, besi, sodium), vitamin A (retinol), dan vitamin B (thiamin, riboflavin, dan niasin).

Pada daging ikan komponen kimia utama adalah air, protein dan lemak yang memiliki kisaran 98% dari keseleruhan berat daging, yang memiliki pengaruh terhadap nilai nutrisi, fungsi, keunggulan sensori dan kestabilan dari penyimpanan daging (Hafiludin, 2011).

Ikan termasuk ikan tongkol memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, tetapi ikan merupakan sumber pangan yang mudah rusak karena sangat cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme baik patogen maupun non patogen. Menurut Jayanti *et al.*, (2012), aplikasi penggunaan es untuk mengawetkan ikan masih dianggap belum efektif karena pengaruh suhu yang meningkat dapat membuat es mudah mencair sehingga harus menggunakan wadah yang berinsulasi. Akibat dari kondisi ini maka saat ini sangat banyak perlakuan dalam proses pengawetan yang berbahaya bagi keamanan pangan, yaitu dengan mencampurkan bahan-bahan pengawet sintesis, yang bukan merupakan bahan tambahan pangan, karena memiliki harga yang murah dan mudah diperoleh, namun jelas berbahaya bagi kesehatan (Siti, 2018).

Penyebab kerusakan bahan pangan dapat dibagi menjadi beberapa jenis kerusakan yakni kerusakan mikrobiologis, kerusakan mekanis, kerusakan fisik, kerusakan biologis, dan kerusakan kimia. Biasanya kualitas ikan termasuk ikan tongkol jika mengalami penurunan dapat terlihat dari beberapa tanda seperti tekstur tubuh ikan yang menjadi lembek, berlendir, dan mengeluarkan bau busuk. Ikan menjadi rentan mengalami pembusukan disebabkan oleh aktifitas enzim-enzim yang terkandung dalam daging ikan, kerusakan-kerusakan fisik Ketika penanganan seperti tergores, jatuh yang akhirnya melukai tubuh ikan, kemudian kerusakan-kerusakan biologis yang disebabkan oleh bakteri, jamur, serangga, dan hewan besar lainnya (Susiwi, 2009).

B. Tahu

Tahu merupakan produk pangan yang memiliki bentuk padat lunak berbahan dasar kedelai (*Glycine sp*) berdasarkan proses pengendapan protein, tanpa bahan lain yang tidak sesuai syarat untuk pembuatan tahu. Komposisi kimia pada tahu bermacam-macam, berdasarkan jenis kedelai yang dijadikan bahan dasar. Biasanya ditemukan komposisi pada tahu adalah kadar air 84-90%, protein 5-8%, lemak 3-4%, dan karbohidrat 2-4% (Retno, 2014).

Daya tahan pada tahu sangat singkat dan mudah membusuk, dikarenakan dalam penyimpanannya sebelum diolah tahu perlu direndam dengan air, hal ini mempermudah tahu untuk terkontaminasi yang berasal dari air rendaman dan udara yang menyebabkan terjadinya pengasaman dan pembusukan pada tahu. Keadaan itu mengharuskan tahu harus segera terjual habis dan segera dikonsumsi tanpa penyimpanan yang terlalu lama agar tidak basi (Rahmawati, 2013).

Berdasarkan Anjelina (2019), standar kualitas pada tahu adalah:

1. Air

Merupakan komponen terbanyak dan terpenting pada produk tahu yaitu sebanyak 80%-85%.

2. Protein

Bagian utama yang menjadi penentu kualitas produk tahu adalah kandungan proteinnya. Kadar minimal protein pada tahu yaitu sebanyak 9% dari berat tahu.

3. Abu

Abu pada tahu yaitu unsur mineral yang terkandung dalam kedelai. Jika kadar abu pada tahu terlalu tinggi, maka tahu telah tercemar oleh kotoran misalnya tanah, pasir yang bisa saja disebabkan

penggunaan batu tahu yang kurang benar. Standar kadar abu yang diizinkan berada pada tahu adalah 1% dari berat tahu.

4. Serat kasar

Serat kasar pada produk tahu berasal dari ampas kedelai dan kunyit yang digunakan sebagai pewarna. Standart kadar maksimal serat yang diizinkan adalah 0,1% dari berat tahu.

5. Logam Berbahaya

Logam berbahaya (As, Pb, Mg, Zn) bila terkandung pada tahu bisa berasal dari air yang tidak sesuai dengan standar air bersih atau logam tersebut berasal dari alat-alat yang digunakan, contohnya seperti mesin penggilingan.

6. Zat Pewarna

Zat pewarna yang dianjurkan untuk membuat produk tahu adalah pewarna alam dan biasanya selain berwarna putih tahu juga berwarna kuning sehingga sering ditambahkan kunyit atau bahan pewarna lain yang dikhususkan untuk pewarna makanan.

7. Bau dan Rasa

Jika adanya penyimpangan bau dan rasa pada produk tahu itu menandakan terjadinya kerusakan yakni tahu menjadi basi atau busuk yang dapat disebabkan oleh pencemaran (kontaminasi) dari bahan, peralatan bahkan orang yang menjadi pengolah tahu tersebut.

8. Lendir dan Jamur

Adanya keberadaan lendir dan jamur menunjukkan berlangsungnya kerusakan atau pembusukan.

9. Bahan Pengawet

Memperpanjang masa simpan produk tahu, maka perlunya penggunaan bahan pengawet yang diperbolehkan oleh SK Menteri Kesehatan, antara lain:

- Natrium Benzoat standar dosis 0,1%
- Nipagin standart dosis maksimal 0,08%
- Asam Propeonat standart dosis maksimal 0,03%

10. Bakteri Coli

Bakteri ini bisa saja muncul pada produk tahu jika proses pembuatannya tidak menggunakan standart air bersih yang disarankan.

Tahu yang merupakan produk berasal dari olahan kedelai memiliki kandungan gizi protein yang cukup tinggi, sehingga seperti tempe, tahu juga bermanfaat sebagai sumber protein yaitu protein nabati. Kandungan gizi tahu pada 100 gr berat bahan adalah energi 68 kkal, 7,8 g protein, 4,6 g lemak, 1,6 g karbohidrat, 124 mg kalsium, 63,0 mg fosfor. Jika dalam bentuk persentase, bahwa kandungan tahu berupa 70-90% air, 5-15% protein, 4-8% lemak, 2-5% karbohidrat. Tahu termasuk makanan yang dapat memenuhi gizi pada tubuh, dikarenakan memiliki mutu protein terbaik yang mengandung asam amino yang sempurna yang diakui mempunyai kemampuan mencerna tinggi (85%-98%). Jika dibandingkan dengan lauk pauk hewani, berupa telur, daging dan ikan, produk tahu tidak terlalu unggul, akan tetapi para masyarakat tetap dapat mengonsumsi protein dengan mengganti protein hewani dengan protein nabati pada produk tahu, apalagi produk tahu mudah diperoleh dengan harga yang murah, dan juga kandungan asam lemak tak jenuh pada produk tahu hanya

sedikit kandungan kolesterolnya, sebab itu aman untuk kesehatan jantung Rahmawati (2013).

Pada Proses pembuatan tahu hanya membutuhkan alat-alat sederhana rumah tangga, yaitu berupa alat untuk perendaman dan panci perebus, selain itu alat khusus lainnya berupa kain penyaring yang besar, mesin penggiling, bak untuk menampung bubur tahu yang sudah direbus dan lalu pemberat. Sedangkan bagi menjaga kualitas tahu digunakan air yang bersih adalah persyaratan untuk menjaga mutu produk tahu.

Air digunakan pada pencucian, perendaman pada kedelai, dan tahu yang sudah siap. Lalu diikuti dengan kebersihan alat-alat yang digunakan, lingkungan kerja dan para pekerja agar produk tahu tidak terkontaminasi. Proses pembuatan tahu dimulai dengan pemilihan mutu kedelai dengan memilih yang berbiji besar, dicuci dengan air bersih, diikuti dengan perendaman pada air yang banyak dalam waktu berkisar 3 sampai 12 jam. Hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam melepaskan kulit kedelai dan membuat kedelai menjadi lunak. Lalu kegiatan selanjutnya adalah pencucian dengan air mengalir, pengupasan, penghancuran dengan alat penggiling (mesin) hingga menjadi bubur kedelai yang sesuai syarat dalam

MANFAAT AIR LERI

pembuatan tahu. Kegiatan yang terakhir adalah penaruhan zat pengental, pepadatan, lalu pemotongan (Rahmawati, 2013).

BAB V

APLIKASI AIR LERI UNTUK MENURUNKAN KADAR FORMALIN PADA IKAN TONGKOL DAN TAHU

A. Analisa Kadar Formalin pada Ikan Tongkol dan Tahu Sebelum dan Sesudah Perendaman dengan Air Leri

Preparasi sampel dilakukan sebelum menganalisa kadar formalin sebelum dan sesudah perendaman dengan air leri pada sampel ikan tongkol dan tahu. Direndam tahu berformalin sebanyak 5-6 gr pada wadah menggunakan air leri sebanyak 60 ml dengan variasi waktu perendaman 10 menit; 15 menit; 20 menit; 25 menit dan 30 menit. Kemudian direndam ikan tongkol berformalin sebanyak 5-6 gr pada wadah menggunakan air leri sebanyak 60 ml dengan variasi waktu perendaman 10 menit; 15 menit; 20 menit; 25 menit dan 30 menit.



Gambar 1. Air Leri

MANFAAT AIR LERI

Uji kualitatif formalin menggunakan pereaksi $KMnO_4$ guna memeriksa adanya kandungan formalin pada tahu dan ikan tongkol, dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- Tahu dengan berat 5 gr ditaruh pada Mortar dilarutkan dengan aquadest, selanjutnya ditumbuk-tumbuk dengan pastle hingga sample berbentuk lebih halus.
- Disaring menggunakan kertas saring whatman, guna mendapatkan filtrate sebanyak 250 ml.
- Lalu masukkan filtrate ke dalam tabung reaksi, tambahkan 1 tetes $KMnO_4$ 0,1 N, kemudian goncang tabung reaksi dengan posisi tegak lurus hingga larutan merata.
- Dilihat perubahan warnanya.



Gambar 2. Sampel ikan tongkol dan sampel tahu yang dihaluskan

MANFAAT AIR LERI

Analisis kuantitatif melalui titrasi iodometri dilakukan untuk mengetahui penurunan kadar formalin dalam sampel ikan tongkol dan tahu yang setelah sebelumnya telah diberi perlakuan dengan melakukan perendaman dalam air leri.



Gambar 3. Titrasi Iodometri pada Sampel

Waktu perendaman sampel ikan tongkol dan tahu dalam air leri dilakukan dalam 5 kategori waktu perendaman, yakni waktu perendaman selama 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit dan 30 menit. Alasan pemilihan waktu perendaman selama 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit dan 30 menit adalah perendaman ini diutamakan untuk keamanan kualitas bahan makanan dan berdasarkan penelitian Purwanti, A dkk (2017) bahwa tidak boleh perendaman terlalu lama, maksimal 20 menit

MANFAAT AIR LERI

disebabkan kadar formalin pada sampel akan meningkat kembali, penyebabnya adalah dapat terikatnya kembali antara gugus aldehid pada formalin dan protein pada bahan pangan. Lalu pada penelitian Ramdan (2018) perendaman mie basah berformalin dengan air leri dengan waktu perendaman 10 menit, 20 menit dan 30 menit.

Analisis kuantitatif disajikan dengan menjabarkan kadar awal sampel ikan tongkol dan tahu sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan air leri, serta mengidentifikasi persentase penurunan pada kedua sampel.

Berdasarkan penjabaran di atas, berikut merupakan data hasil analisa pereaksi titrasi iodometri pada penelitian berdasarkan kadar sebelum dan sesudah perendaman serta persentase penurunan.

Tabel 1. Hasil Analisa Titrasi Iodometri pada Perendaman Sampel Ikan Tongkol dan Tahu dengan Menggunakan Air Leri

Waktu Perendaman	Variabel	Kadar awal (mg/L)		Konsentrasi Penurunan (mg/L)	Persentase penurunan
		Sebelum perendaman	Sesudah perendaman		
10 menit	Ikan Tongkol	5,78	5,07	0,71	12%
	Tahu	5,38	4,75	0,63	11,7%
15 menit	Ikan Tongkol	5,78	4,89	0,89	15%
	Tahu	5,38	4,06	1,32	24%
20 menit	Ikan Tongkol	5,78	4,68	1,10	19%
	Tahu	5,38	3,36	2,02	37%
25 menit	Ikan Tongkol	5,78	4,43	1,35	23%
	Tahu	5,38	2,63	2,75	51%
30 menit	Ikan Tongkol	5,78	4,01	1,77	31%
	Tahu	5,38	1,89	3,49	64,8%

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa perendaman pada sampel ikan tongkol maupun tahu dengan air leri mengalami penurunan yang diketahui dari kadar awal sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan air leri. Penurunan kadar formalin dalam sampel yang telah diberi perlakuan dengan melakukan perendaman dengan air leri diketahui menurun signifikan setiap 5 menitnya. Penurunan terbesar kadar formalin dalam sampel ikan tongkol yang telah direndam dengan air leri diketahui terjadi dalam waktu perendaman selama 30 menit, dengan penurunan kadar 5,78 mg/l menjadi 4,01 mg/l atau sebesar 31%,

MANFAAT AIR LERI

sedangkan penurunan terbesar kadar formalin dalam sampel tahu yang telah direndam dengan air leri juga terjadi dengan waktu perendaman selama 30 menit, dengan penurunan kadar 5,38 mg/l menjadi 1,89 mg/l atau sebesar 64,8%.

Adapun penurunan terkecil kadar formalin dalam sampel ikan tongkol yang telah direndam dengan air leri diketahui terjadi dengan waktu perendaman selama 10 menit, dengan penurunan kadar formalin sebelumnya 5,78 mg/l menjadi 5,07 mg/l atau sebesar 12%, sedangkan penurunan terkecil kadar formalin dalam sampel tahu yang telah direndam dengan air leri juga terjadi dengan waktu perendaman selama 10 menit, dengan penurunan kadar formalin sebelumnya 5,38 mg/l menjadi 4,75 mg/l atau sebesar 11,7%.

Berdasarkan data yang diperoleh, maka diketahui bahwa lama waktu perendaman dengan air leri berbanding lurus dengan persentase penurunan kadar formalin dalam sampel ikan tongkol dan tahu, sehingga semakin lama sampel direndam dalam air leri maka semakin tinggi persentase penurunan kadar formalin.

Berikut merupakan grafik waktu perendaman air leri terhadap penurunan kadar formalin pada sampel ikan tongkol dan tahu.

MANFAAT AIR LERI

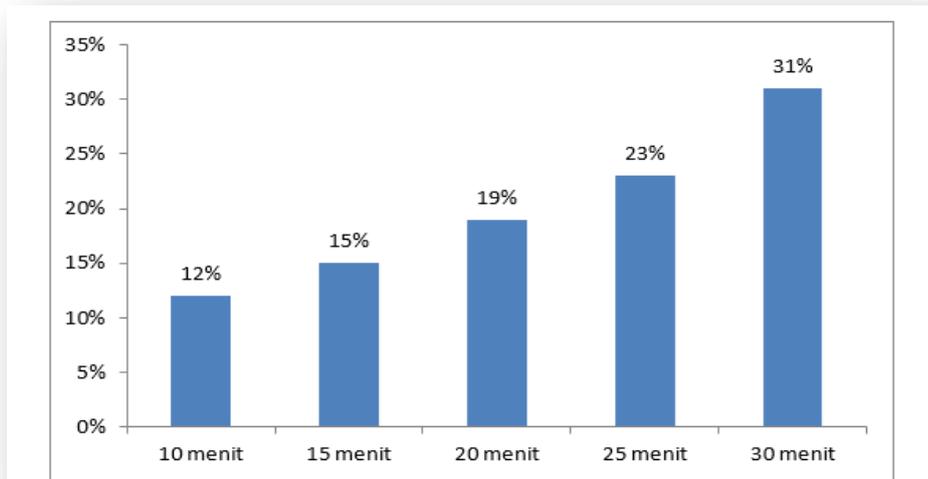


Diagram 1. Penurunan Kadar Formalin pada Perendaman Ikan Tongkol dengan Air Leri

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa terdapat penurunan kadar formalin pada sampel ikan tongkol setiap menitnya, persentase penurunan diatas berdasarkan rumus kadar formalin yang menunjukkan penurunan kadar formalin pada ikan tongkol dengan range persentase dibawah 10% setiap permenitnya. yaitu dari penurunan dengan perendaman air leri 10 menit dengan penurunan 12%, perendaman air leri 15 menit dengan penurunan 15%, perendaman air leri 20 menit dengan penurunan 19%, perendaman air leri 25 menit dengan penurunan 23%, lalu yang terakhir perendaman 30 menit dengan penurunan 31%.

MANFAAT AIR LERI

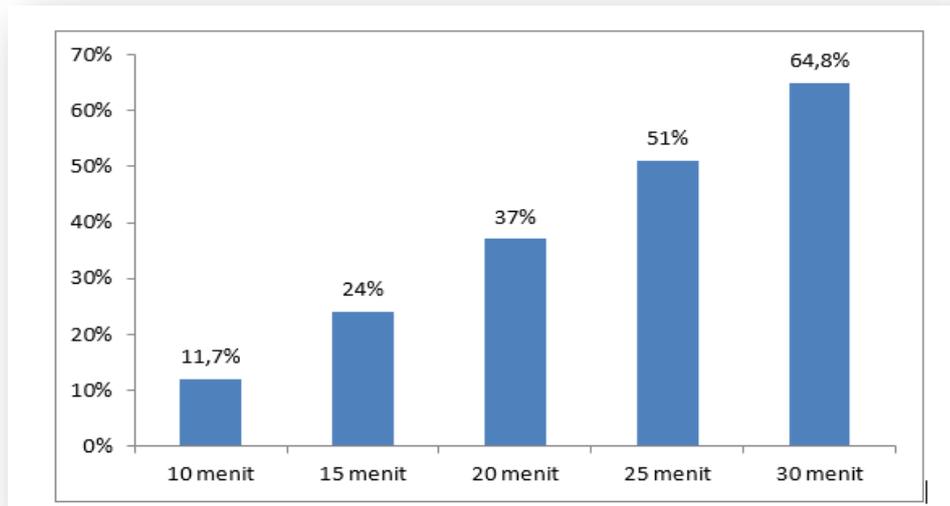


Diagram 2. Penurunan Kadar Formalin pada Perendaman Sampel Tahu dengan Air Leri

Berdasarkan grafik di atas, dapat diketahui bahwa terdapat penurunan kadar formalin pada sampel tahu setiap menitnya, persentase penurunan diatas berdasarkan rumus kadar formalin yang menunjukkan penurunan kadar formalin pada tahu dengan range persentase diatas 10% setiap permenitnya, yaitu dari penurunan dengan perendaman air leri 10 menit dengan penurunan 11,7%, perendaman air leri 15 menit dengan penurunan 24%, perendaman air leri 20 menit dengan penurunan 37%, perendaman air leri 25 menit dengan penurunan 51%, lalu yang terakhir perendaman 30 menit dengan penurunan 64,8%.

B. Efektifitas Penggunaan Air Leri pada Ikan Tongkol dalam Menurunkan Kadar Formalin

Pemeriksaan penurunan kadar formalin berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan metode analisa titrasi iodometri menunjukkan adanya penurunan kadar formalin pada sampel ikan tongkol setiap perendaman 10 menit, 15 menit, 20, menit, 25 menit, dan 30 menit. Pemilihan perendaman dengan rentang dan lama waktu pada penelitian ini didasarkan pada upaya untuk mempertahankan tekstur ikan tongkol, sehingga perlakuan dengan perendaman dengan air leri diharapkan tidak mengubah tekstur ikan tongkol menjadi lebih lembek dan kadar formalin tetap dapat mengalami penurunan.

Pada ikan tongkol sendiri perendaman dengan air leri berhasil menurunkan kadar formalin, walaupun besar penurunan antar rentang waktu perendaman dengan air leri terbilang rendah karena berada dalam kisaran kurang dari 10%, namun diketahui bahwa perendaman sampel ikan tongkol dengan air leri selama 30 menit mampu menurunkan kadar formalin hingga 31%. Data analisa kuantitatif kemudian dilanjutkan dengan uji efektifitas untuk mengetahui dan menjawab hipotesis mengenai efektifitas air leri untuk menurunkan kadar formalin dalam sampel ikan tongkol dan didapat hasil yang signifikan. Pemaparan hasil tersebut menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang

menunjukkan bahwa perendaman menggunakan air leri dapat menurunkan kadar formalin pada sampel ikan tongkol.

Temuan pada penelitian ini yang mendapatkan hasil bahwa air leri efektif dalam menurunkan kadar formalin pada produk pangan hewani sejalan dengan penelitian Purwanti, A dkk (2017) berjudul Pengaruh Waktu Perendaman Ikan Asin Selar Kuning (*Selaroides Leptolepis*) dalam Air Leri Pekat Terhadap Degradasi Formalin yang menyatakan bahwa perendaman air leri pada ikan asin selar kuning selama 20 menit dapat menurunkan kadar formalin hingga 28%.

Penelitian sejenis lainnya yang mendukung temuan pada penelitian ini dilakukan oleh Rahmadhani, F dkk (2017) tentang Pengaruh Perendaman Berbagai Larutan Terhadap Penurunan Kadar Formalin Pada Ikan Asin Kembang (*Scomber anagorta*) di Pasar Lambaro Aceh Besar yang menjelaskan adanya penurunan kadar formalin sebesar 28,8% melalui perendaman ikan asin air kembang dalam air leri selama 60 menit. Penelitian Farid et al., (2015) menjelaskan bahwa pada ikan belanak yang diasinkan terdapat penurunan kadar formalin sebesar 95,6% selama 25 menit setelah dilakukan perendaman.

Berdasarkan penjabaran di atas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kadar formalin dengan persentase sebesar 31% dengan perendaman pada air leri selama 30 menit. Penurunan ini dapat terjadi karena perendaman air leri mampu memicu terjadinya proses reduksi pada senyawa methylene yang terbentuk dari ikatan formalin (formaldehid) dengan ikatan protein (asam amino). Proses ini dapat terjadi karena adanya kandungan protein pada air leri. Reduksi yang terjadi melalui proses pemecahan senyawa methylene (-NCHOH) menjadi senyawa formaldehid dan asam amino inilah yang kemudian dapat menurunkan kadar formalin, sehingga senyawa formalin yang semula terdapat pada ikan tongkol akan larut dalam air. Larutnya senyawa formaldehid juga tidak lepas dari sifat formalin yang mampu larut dalam air, sehingga semakin lama perendaman yang dilakukan maka semakin tinggi reduksi yang terjadi dan mengakibatkan turunnya kadar formalin dalam sampel ikan tongkol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa pengurangan kadar formalin penting untuk dilakukan agar ikan yang dikonsumsi berada dalam batas aman (Saba et al., 2015).

Penelitian ini menunjukkan bahwa ikan tongkol yang beredar di pasar dan menjadi salah satu bahan pangan hewani yang dikonsumsi masyarakat memiliki kandungan formalin yang tidak seharusnya

diperuntukkan. Pemberian formalin pada ikan tongkol tidak lepas dari sifat ikan tongkol yang mudah membusuk karena kandungan protein yang tinggi, sehingga pedagang cenderung menggunakan formalin untuk mengawetkan ikan tongkol guna memperpanjang masa simpan ikan. Hal ini dapat terjadi karena melalui pemberian formalin, terjadi degradasi mikroba yang dapat memperlambat pembusukan ikan (Sanyal et al., 2017).

Formalin sendiri dapat melumpuhkan protein baik dengan mengubah asam amino bebas pada protein, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Tjahyaningsih et al., 2013) Keberadaan formalin pada ikan tongkol diketahui memiliki dampak kesehatan (Imaculate & Jamila, 2018). Beberapa dampak kesehatan yang dapat timbul adalah alergi dalam jangka pendek, hingga dampak pada peningkatan risiko untuk mengalami kanker terutama jika dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu yang relatif panjang. Oleh karena itu, dalam keterkaitannya dengan kesehatan masyarakat peneliti menilai penting untuk dilakukan edukasi kesehatan mengenai tata cara pemilihan bahan pangan yang aman, termasuk memberikan pengetahuan dan pengenalan kepada masyarakat mengenai ciri-ciri panganan dengan kandungan formalin dan langkah preventif yang dapat dilakukan masyarakat untuk menurunkan kadar formalin dalam makanan. Hal ini sejalan dengan penelitian Hoque et al., (2018) yang

menjelaskan perlu pengkajian dan monitoring sebagai strategi yang dapat diaplikasikan di bidang kesehatan masyarakat berkenaan dengan peningkatan risiko kesehatan akibat konsumsi ikan laut yang berformalin.

Pemberian edukasi juga hendaknya dapat diberikan kepada masyarakat, seperti dengan melakukan pemasangan baliho/*billboard* di setiap pasar yang berisikan tulisan atau gambar yang jelas dan dapat dibaca dalam jarak yang cukup jauh, mengenai ciri-ciri bahan pangan yang baik, himbauan pemilihan pangan yang bermutu, mengenal pangan yang baik berdasarkan tekstur, bau, dan bentuk fisik pada pangan. Informasi tentang pengawet yang biasanya dipakai pada pangan juga penting untuk diketahui masyarakat, sehingga mereka seluruhnya mengetahui bahwa formalin bukanlah bahan tambahan pangan untuk pengawet. Edukasi ini bisa dalam berbentuk iklan pada televisi, informasi melalui media social, sehingga masyarakat dapat memilih dengan hati-hati pangan yang akan mereka konsumsi.

C. Efektifitas Penggunaan Air Leri pada Tahu dalam Menurunkan Kadar Formalin

Pemeriksaan penurunan kadar formalin berdasarkan hasil uji kuantitatif menggunakan metode analisa titrasi iodometri menunjukkan adanya penurunan kadar formalin pada sampel tahu setiap perendaman 10 menit, 15 menit, 20, menit, 25 menit, dan 30 menit. Pemilihan perendaman

dengan rentang dan lama waktu pada penelitian ini didasarkan pada upaya untuk mempertahankan tekstur tahu, sehingga perlakuan dengan perendaman dengan air leri diharapkan mengubah tekstur tahu menjadi lebih lembek dan kadar formalin tetap dapat mengalami penurunan.

Tahu diketahui memiliki kandungan protein berupa *soy protein* yang dapat berikatan dengan formaldehide (Liang et al., 2019). Pada tahu sendiri perendaman dengan air leri berhasil menurunkan kadar formalin, dengan besar penurunan antar rentang waktu perendaman dengan air leri yang cukup tinggi dan secara umum perendaman sampel tahu dengan air leri selama 30 menit mampu menurunkan kadar formalin hingga 64,8%.

Data analisa kuantitatif kemudian dilanjutkan dengan uji efektivitas untuk mengetahui dan menjawab hipotesis mengenai efektivitas air leri untuk menurunkan kadar formalin dalam sampel tahu dan didapat hasil yang signifikan. Pemaparan hasil tersebut menyatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang menunjukkan bahwa perendaman menggunakan air leri dapat menurunkan kadar formalin pada sampel tahu.

Temuan pada penelitian ini yang mendapatkan hasil bahwa air leri efektif dalam menurunkan kadar formalin pada produk pangan hewani sejalan dengan penelitian Anjelina. R (2019) dengan judul Efektivitas

MANFAAT AIR LERI

Penggunaan Air Leri dalam Menurunkan Kadar Formalin Pada Produk Makanan Tahu yang menjelaskan bahwa perendaman tahu dalam air leri selama kurun waktu 3 jam mampu menurunkan kadar formalin pada tahu sebesar 67,2%. Penelitian sejenis lainnya yang mendukung temuan pada penelitian ini dilakukan oleh Ummy Mardiani Ramdan (2018) berjudul Efektivitas Penggunaan Air Leri Terhadap Keberadaan Formalin yang Terdapat Pada Produk Mie Basah, menyatakan bahwa air leri bermanfaat untuk menurunkan kadar formalin dalam produk makanan nabati yang dibuktikan dengan penurunan sebesar 50% setelah dilakukan perendaman selama 50 menit, dan terjadi penurunan yang signifikan menjadi sebesar 91,8% pada perendaman air leri selama 90 menit.

Berdasarkan penjabaran di atas dapat diketahui bahwa terjadi penurunan kadar formalin pada sampel tahu dengan persentase sebesar 64,8% dengan perendaman pada air leri selama 30 menit. Penurunan ini dapat terjadi karena perendaman air leri mampu memicu terjadinya proses reduksi pada senyawa methylene yang terbentuk dari ikatan formalin (formaldehid) dengan ikatan protein (asam amino) pada sampel tahu. Proses ini dapat terjadi karena adanya kandungan protein pada air leri. Reduksi yang terjadi melalui proses pemecahan senyawa methylene (-NCHOH) menjadi senyawa formaldehid dan asam amino inilah yang

kemudian dapat menurunkan kadar formalin, sehingga senyawa formalin yang semula terdapat pada tahu akan larut dalam air. Larutnya senyawa formaldehid juga tidak lepas dari sifat formalin yang mampu larut dalam air, sehingga semakin lama perendaman yang dilakukan maka semakin tinggi reduksi yang terjadi dan mengakibatkan turunnya kadar formalin dalam sampel tahu.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tahu yang beredar di pasar dan menjadi salah satu bahan pangan hewani yang dikonsumsi masyarakat memiliki kandungan formalin yang tidak seharusnya diperuntukkan. Pemberian formalin pada tahu agar menjaga dari sifat tahu yang mudah hancur akibat tingginya kadar air yang dimiliki, sehingga pedagang cenderung menggunakan formalin untuk mempertahankan tekstur dan kekenyalan serta mengawetkan tahu guna memperpanjang masa simpan tahu (Nabila et al., 2019). Hal berhubungan dengan konsumsi tahu di masyarakat yang lekat dengan lauk harian sebagai substitusi protein hewani dengan harga yang relatif lebih terjangkau.

Keberadaan formalin pada tahu diketahui memiliki dampak kesehatan yang memicu timbulnya kanker atau disebut zat karsinogenik (Salthammer, 2015). Penelitian Hogervorst et al., (2017) menjelaskan bahwa adanya kandungan formalin pada tahu dapat meningkatkan risiko

demensia atau penurunan kognitif. Oleh karena itu, dalam keterkaitannya dengan kesehatan masyarakat peneliti menilai penting untuk dilakukan edukasi kesehatan mengenai tata cara pemilihan bahan pangan yang aman, termasuk memberikan pengetahuan dan pengenalan kepada masyarakat mengenai ciri-ciri tahu dengan kandungan formalin dan langkah preventif yang dapat dilakukan masyarakat untuk menurunkan kadar formalin dalam makanan.

Pemberian edukasi juga hendaknya dapat dilakukan kepada masyarakat yang memiliki usaha di bidang pembuatan tahu serta pedagang tahu. Hal ini diharapkan agar pengusaha dan pedagang memiliki kesadaran dan pengetahuan terkait penggunaan formalin pada tahu yang tidak seharusnya dilakukan mengingat dampaknya pada kesehatan, sehingga diharapkan terjadi perubahan perilaku pengusaha dan pedagang tahu untuk tidak lagi menggunakan formalin sebagai bahan pengawet makanan.

BAB VI PENUTUP

Pemanfaatan air leri ternyata dapat menurunkan kadar formalin dalam pangan khususnya pada ikan tongkol dan tahu. Air leri efektif menurunkan kadar formalin pada ikan tongkol dan tahu, dimana semakin lama perendaman, kadar formalin akan semakin tereduksi. Air leri bahkan mampu mengurangi kadar formalin yang terdapat pada ikan tongkol hingga sebesar 31% pada perendaman selama 30 menit. Sedangkan pada bahan pangan tahu air leri dapat mengurangi kadar formalin, dengan penurunan sebesar 64,8% pada perendaman selama 30 menit.

Pengetahuan yang baik ini akan jauh lebih bermanfaat jika dapat diaplikasikan oleh masyarakat luas. Sehingga berbagai cara untuk mengajak masyarakat agar memanfaatkan air leri untuk kesehatan pangan yakni mengurangi kadar formalin hendaknya dapat dilakukan, seperti melakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi pada masyarakat mengenai pemanfaatan air leri sebagai alternatif untuk menurunkan kadar formalin dalam bahan pangan nabati maupun hewani. Dan jika kita melihat keberadaan air leri ini merupakan kondisi yang baik, berbahan alamiah, mudah diperoleh terlebih masyarakat Indonesia, maka perlu dilakukan penelitian-penelitian lain mengenai pemanfaatan air leri yang mungkin saja

MANFAAT AIR LERI

mampu bermanfaat untuk keamanan pangan jenis lain. Di samping itu kita juga belum mengetahui dengan pasti apakah kandungan nutrisi yang terdapat di dalam bahan pangan yang direndam dengan air leri bisa menurun atau bahkan dapat bertambah dari kandungan nutrisi dari air leri tersebut. Semoga ke depannya pemanfaatan bahan-bahan alamiah seperti air leri bisa lebih dikembangkan dengan mengkombinasikan dengan bahan alamiah lainnya yang bisa berdampak lebih baik untuk keamanan pangan kita.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alsuhendra dan Ridawati. (2013). *Bahan Toksik Dalam Makanan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya. [15 agustus 2021 pukul 12.20]
2. Anjelina Rina. (2019). *Efektivitas Penggunaan Air Leri dalam Menurunkan Kadar Formalin pada Produk Makanan Tahu*. Universitas Sumatera Utara. [Diakses 9 September 2020 pukul 18.03]
3. Auliana, R. (2013). Bekatul Makanan Yang Menyehatkan, (April), 8-12. Dr. Ruslianti M.Si. 2014. Kolesterol Tinggi Bukan Untuk Ditakuti. FMedia (Imprint Agromedia Pustaka). Jakarta Selatan.
4. Badan POM RI. (2017). Bahan Berbahaya Yang Dilarang Untuk Pangan. Retrieved from 2017 website: [https://www.pom.go.id/new/admin/dat/20180710/Laporan Tahunan BPOM 2017.pdf](https://www.pom.go.id/new/admin/dat/20180710/Laporan_Tahunan_BPOM_2017.pdf) [Diakses 2 Juni 2021 pukul 11.58]
5. Budianto, A. (2011). Formalin Dalam Kajian Undang-Undang Kesehatan; Undang-Undang Pangan dan Undang-Undang Perlindungan Konsumen. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 8(1), 151-172. [Diakses 11 November 2020 20.37]
6. Effendi, S. (2012). *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta. [24 agustus 2021 pukul 17.49]
7. Fadhil, N. A. (2016). *IDENTIFIKASI FORMALIN PADA TAHU YANG DIJUAL DI BEBERAPA PASAR DI KOTA PADANG* (Universitas Andalas). Retrieved from <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/3684%0A> [7 Juni 2021 pukul 14.03]
8. Faradila dkk. (2014). Identifikasi Formalin Pada Bakso yang Dijual di Beberapa Tempat di Kota Padang. *Kesehatan Andalas*, 3, 156. [20 Desember 2020 pukul 08.56]
9. Girsang, D. Y. dkk. (2014). *Kasus Distribusi dan Penggunaan Formalin dalam Pengawetan Ikan Komoditi Ikan Laut Segar (Studi Kasus di Kota Bandar Lampung)*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jtthp.v19i3.%25p> [7 Juni 2021 pukul 15.56]
10. Hafiludin. (2011). Karakteristik proksimat dan Kandungan Senyawa Kimia Daging Putih dan Daging Merah Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*). *Jurnal Kelautan*, 4. [15 Oktober 2020 pukul 20.29]
11. Hasibuan, KI,. 2018. Pertumbuhan dan Laju Eksploitasi Ikan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*) yang Didaratkan di Kud Gabion Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan Provinsi Sumatera Utara,

- Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.[29 Mei 2021 pukul 17.56]
12. Hermawan, E., & Meylani, V. (2016). Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah dan Beras HIitam. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 15(1).
 13. Hogervorst, E., Kassam, S., Kridawati, A., Soni, M., Xin, X., Shifu, X., & Rahardjo, T. B. (2017). Nutrition research in cognitive impairment/dementia, with a focus on soya and folate. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(4), 437-442. <https://doi.org/10.1017/S0029665117000404> [25 september 2021 pukul 16.07]
 14. Hoque, M. S., Jacxsens, L., Hossain, B., Alam, A. K. M. N., Azad, S. M. O., Meulenaer, B. D., Lachat, C., & Rahman, M. (2018). Evaluation of Artificially Contaminated Fish with Formaldehyde Under Laboratory Conditions and Exposure Assessment in Freshwater Fish in Souther Bangladesh. *Chemospehere* 195, 702-712. [1 september 2021 13.45]
 15. Ide, Pangkalan. 2010. *Agar Jantung Sehat (Tips dan Trik Memilih Makanan Agar Jantung Sehat)*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
 16. Liang, J., Wu, Z., Xi, X., Lei, H., Zhang, B., & Du, G. (2019). Investigation of the reaction between a soy-based protein model compound and formaldehyde. *Wood Science and Technology*, 53(5), 1061-1077. [17 september 2021 pukul 20.29]
 17. Nelwan, Alfa Fp. *Produktivitas Penangkapan Ikan Pelagis Besar di Perairan Selat Makasar Sulawesi Barat*. 2012. Universitas Hassanudin. Makasar. [30 Mei 2021 pukul 15.21]
 18. Nelly. (2011). *Analisis Kualitatif Kandungan Formalin dalam Tahu yang Dijual di Pasar - Pasar Traditsional di Kecamatan Medan Are dan Kecamatan Medan Tembung*. [30 Mei 2021 pukul 14.06]
 19. Pradini, W.U., Marchianti, A.C.N., Riyanti, R. 2017. The effectiveness of red rice to decrease total cholesterol in type 2 dm patients. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences* 3(1):7-12.
 20. Purwanti, Angki, Tri Prasetyorini, Bagya Mujianto. 2017. Pengaruh Waktu Perendaman Ikan Asin Selar Kuning (*Selaroides Leptolepis*) dalam Air Leri Pekat Terhadap Degradasi Formalin. [26 Mei 2021 pukul 16.27]
 21. Puspitasari & Hadijanto. (2014). *Uji Kualitas Formalin dalam Tahu*

- Kuning di Pasar "X" Kota Bandung*. Universitas Kristen Maranatha, Bandung. [29 Mei 2021 pukul 11.46]
22. Rahmawati, F. (2013). *Teknologi Proses Pengolahan Tahu dan Pemanfaatan Limbahnya*. Universitas Negeri Yogyakarta. [28 Mei 2021 pukul 14.04]
23. Ramdan, U. M. (2018). Efektivitas Penggunaan Air Leri Terhadap Keberadaan Formalin Yang Terdapat Pada Produk Makanan Mie Basah. *Seminar Nasional Dan Diseminasi Penelitian Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*, (April), 172-177. [7 Juni 2021 pukul 15.55]
24. Ramadhani, F. (2017). Pengaruh Perendaman Berbagai Larutan Terhadap Penurunan Kadar Formalin Pada Ikan Asin Kembung (*Scomber Canagorta*) di Pasar Lambaro Aceh Besar. *Artikel Ilmiah Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala*. Banda, Aceh. [20 Desember 2020 pukul 08.56]
25. Retno, I. (2014). *Pendidikan Konsumsi Pangan*. Jakarta: Kencana. [8 juni 2021 pukul 16.55]
26. Saba, C. K. S., Atayure, S. I., & Adzitey, F. (2015). Assessment of Formaldehyde Levels in Local and Imported Fresh Fish in Ghana: A Case Study in the Tamale Metropolis of Ghana. *Journal of Food Protection*, 78(3), 624-627. [16 september 2021 pukul 10.09]
27. Sanger, G. (2010) 'Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) Asap yang Direndam dalam Larutan Ekstrak Daun Sirih', *Optics InfoBase Conference Papers*, pp. 431-432.
28. Santoso, T. (2014). Cara Menghilangkan Formalin Pada Ikan. [Diakses 21 Oktober 2020 pukul 20.39]
29. Sanyal, S., Sinha, K., Saha, S., & Banerjee, S. (2017). *Formalin in fish trading: an inefficient practice for sustaining fish quality*. 43-50. <https://doi.org/10.1515/aopf-2017-0005> [4 september 2021 13.04]
30. Shita, A. E. (2016). *SELEKTIVITAS METODE ANALISIS FORMALIN SECARA SPEKTROFOTOMETRI DENGAN PEREAKSI SCHIFF'S*. [Diakses 21 Oktober 2020 pukul 20.49]
31. Siti. 2018. *Efektivitas Ekstrak Bawang Putih Sebagai Pengawet Terhadap Daya Suka Suka Organoleptik Daging Boiler*. Lampung: Universitas Lampung.
32. Susiwi (2009). *Penilaian Organoleptik Regulasi Pangan*. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia.

33. Thaariq, M. S. H., & Syamsu, F. D. (2020). *Pakan Ternak Berbasir Sumber Daya Lokal Berpengaruh Terhadap Kadar Protein Daging Ayam Lokal Pedaging Unggul*. VII(1), 53-57. [5 september 2021 pukul 13.59]
34. Tjahyaningsih, W., Amin, M., Ahadi, A., & Pembahasan, H. (2013). *Potensi Pemanfaatan Ekstrak Etanol Alga Merah (Kappaphycus alvarezii) Sebagai Pengawet Alami Pengganti Formalin Pada Daging Ikan*. 5(2), 123-127. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20473/jipk.v5i2.11394> [5 september 2021 pukul 15.06]
35. Utama, M. Zulman Harja. (2015). *Budidaya Padi Lahan Marjinal Kiat Meningkatkan Produksi Padi*. Yogyakarta: Andi.
36. Wardiah, L dan H. R. (2014). *Potensi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan Pakchoy (Brassica Rapa L)*. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah. Banda, Aceh. [15 Oktober 2020 pukul 20.39]
37. Widyaningsih, TD. Murtini, E. (2006). *Alterntif Penggunaan Formalin pada Produk Pangan*. Surabaya: Trubus Angrisarana. [15 Oktober 2020 pukul 21.06]
38. Wijayanti & Lukitasari. (2016). *Analisa Kandungan Formalin dan Uji Organoleptik Ikan Asin yang Beredar di Pasar Besar Madiun*. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*. [1 Juni 2021 pukul 11.09]
39. Wikanta, W. (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 MASYARAKA*. 76-84. Retrieved from <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/780/441> [Diakses 2 September 2020 pukul 17.33]
40. Wisnu, C. (2012). *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.

BIOGRAFI PENULIS



Marlinang Isabella Silalahi, SKM, M.Kes, sebagai dosen tetap di Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Prima Indonesia di Medan. Lahir di Medan, 10 September 1980. Mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Sumatera Utara pada tahun 2003. Lulus Magister Kesehatan dalam bidang Kesehatan Lingkungan Industri di Universitas Sumatera Utara pada tahun 2008. Ditetapkan menjadi Dosen Dipekerjakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada Januari 2005 di bawah koordinasi Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I Sumatera Utara.