

ISOLASI IDENTIFIKASI JAMUR DAN ANALISIS NUTRISI TEMPE DI PASAR TRADISIONAL KOTA BANDUNG

(Isolation Of Fungus Identification And Tempe Nutrition Analysis
In The Traditional Market Of Bandung City)

Ida Ningrumsari^{1*}, Lina Herlinawati²

¹Prodi Agribisnis, Faperta Universitas Ma'soem

²Prodi Teknologi Pangan, Faperta Universitas Ma'soem

Jln. Raya Cipacing No 22, Jatinangor, Kab Sumedang

*Correspondent author : daningrumsari@gmail.com

ABSTRACT

*Tempe is a traditional food made from fermented soybean seeds. The purpose of this study was to determine the fungus contained in tempeh by isolating and identifying the fungus and analyze the nutrients contained in it. Tempe samples were taken from traditional markets from 3 places. Samples were analyzed in the laboratory, sample analyzes were performed in duplicate. Based on the results of the study found that the fungus contained in tempe are 4 isolates of *Aspergillus sp* and 1 isolate of *Rhizopus sp*. Analysis of tempe nutrition that fulfills SNI 3144: 2009 requirements, namely tempe A, protein content 16,11%, fat 9,92% and water 33,459%, while fiber content 5,18% and ash 2,97% do not fulfill SNI 3144: 2009 requirements . Tempe B fulfills the requirements of SNI 344: 2009 for protein content 16,101%, fat 84%, water 37,75%, while ash content 3,12% and fiber 5,36% do not meet SNI 3144: 2009 requirements. Tempe C fulfills SNI 3144: 2009 requirements, namely Protein 16%, Fat 9.84% and Water 33.128%, while ash content 3.128 and fiber 5.128 do not meet SNI 3144: 2009 requirements.*

Keywords: *Isolation, Identification, Fungus, nutrition, Analysis, Tempe*

ABSTRAK

Tempe adalah makanan tradisional yang terbuat dari fermentasi biji kedelai. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jamur yang terdapat pada tempe dengan cara mengisolasi dan mengidentifikasi jamur serta menganalisis nutrisi yang terkandung di dalamnya. Sampel tempe diambil dari pasar tradisional dari 3 tempat. Sampel dianalisis di laboratorium, analisis sampel dilakukan secara duplo. Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan jamur yang terdapat di dalam tempe yaitu 4 isolat *Aspergillus sp* dan 1 isolat *Rhizopus sp* . Analisis nutrisi tempe yang memenuhi persyaratan SNI 3144:2009 yaitu tempe A kadar protein 16,11 % , Lemak 9,92 % dan Air 33,459 % , sedangkan kadar serat 5,18 % dan Abu 2,97 % tidak memenuhi persyaratan SNI 3144:2009. Tempe B memenuhi persyaratan SNI 344:2009 kadar protein 16,101 % , Lemak 84 % , Air 37,75 % , sedangkan kadar abu 3,12 % dan serat 5,36 % tidak memenuhi persyaratan SNI 3144:2009. Tempe C memenuhi persyaratan SNI 3144:2009 yaitu Protein 16 % , Lemak 9,84 % dan Air 33,128 % , sedangkan kadar abu 3,128 dan serat 5,128 tidak memenuhi persyaratan SNI 3144:2009.

Kata kunci : Isolasi, Identifikasi, Jamur, Nutrisi, Analisis, Tempe

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. 50% dari konsumsi kedelai Indonesia dijadikan untuk memproduksi tempe, 40 % untuk tahu dan 10 % produk lainnya. Perorang rata-rata konsumsi tempe pertahun di Indonesia saat ini mencapai 6,45 kg. Pada umumnya masyarakat Indonesia mengkonsumsi tempe sebagai penganan pendamping nasi. Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan Zat besi (Cahyadi, 2007), selain sebagai alternatif untuk mencukupi kebutuhan protein, tempe juga memiliki nilai obat seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi, antioksidasi dan untuk menangkap radikal bebas. Secara umum tempe berwarna putih disebabkan karena adanya miselia kapang yang tumbuh pada saat fermentasi kemudian merekatkan biji-biji kedelai sehingga teksturnya memadat (Haryoko, 2009 dalam Dewi Aziz, 2011). Tempe memiliki aroma yang khas dikarenakan adanya degradasi dari komponen-komponen

kedelai pada waktu fermentasi. Fermentasi tempe menggunakan beberapa jenis jamur diantaranya *Rhizopus oligosporus*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus oryzae* dan beberapa kapang *Rhizopus* lainnya (PUSIDO,2012). Kandungan gizi pada tempe nilainya lebih baik dibandingkan dengan kedelai dan produk turunannya. Menurut Widianarko, 2002 menyatakan bahwa nilai gizi tempe secara kuantitatif sedikit lebih rendah dari pada nilai gizi kedelai, namun secara kualitatif nilai gizi tempe lebih tinggi karena mempunyai nilai cerna yang lebih baik. Hal ini disebabkan kadar protein yang terlarut dalam air akan meningkat akibat aktifitas enzim proteolitik. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui apakah jamur yang terdapat pada tempe tersebut hanya ada jamur *Rhizopus sp* atau ada yang lainnya dan apakah kandungan nutrisi tempe yang beredar di pasar memenuhi SNI 3144:2009.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Dan Laboratorium Nutrisi. Waktu

penelitian dimulai bulan September 2019 sampai bulan Pebruari 2020.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari : cawan petri, tabung reaksi, erlemeyer, mikropipet, inkubator, hotplate, timbangan, labu kjedahl, beaker glas, desikator, tanur, autoklaf, tabung destilasi, labu souxlet, kertas saring

Bahan yang digunakan terdiri dari : Tempe diambil dari 3 pasar tradisional, yaitu tempe A dari pasar Gede Bage, B pasar Jatinangor dan C Kiaracandong, PDB, PDA, NaCl Fisiologis, garam Kjeldahl, Na₂SO₄ pekat, lar NaOH 40%, lar ion borat, granul Zn, HCl, indikator penophthalein, indikator metil red dan HCl

C. Metode

1. Isolasi dan Identifikasi Jamur

Sampel tempe diambil dari pasar tradisional yaitu A. Pasar Gede Bage, B. Pasar Cileunyi, C. Pasar Kiaracandong yang ada di Bandung. Isolasi dan identifikasi di lakukan di Laboratorium mikrobiologi. Sampel tempe dihaluskan , dimasukkan ke dalam PDB (Potato Dextrosa Broth),

dilakukan pengenceran sampel sampe 10⁻¹ - 10⁻⁶, dari pengenceran 10⁻⁴ – 10⁻⁶ ditanam ke dalam PDA (Potato Dextrosa Agar) kemudian diinkubasi selama 72 jam setelah ditumbuhi jamur kemudain dibuat kultur murni. Selanjutnya dihitung jumlah koloni dengan TPC (Total Plate Count).

1. Analisis Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 1995)

Perhitungan kandungan protein dalam bahan pangan dilakukan berdasarkan penentuan jumlah nitrogen (N) yang terkandung dalam bahan tersebut yang dikembangkan menurut Kjeldahl (1883). Penentuan menurut Kjeidahl mengatakan bahwa pada umumnya protein alamiah mengandung N rata-rata 16 % dalam protein murni. Untuk senyawa-senyawa protein tertentu yang telah diketahui kadar unsur N nya.

$$\text{Protein(\%)} = \frac{Fp \times (V_{\text{blanko}} - V_{\text{titrasi}}) \times NaOH \times 14,008 \times 6,25 \times 100\%}{Ws \times 1000}$$

2. Analisis Lemak Metode Soxhlet (AOAC, 1995)

Penentuan kadar lemak atau minyak dalam suatu bahan dapat dilakukan dengan soxhlet apparatus. Bahan padat pada umumnya membutuhkan waktu ekstraksi yang lebih lama

karena membutuhkan pelarut yang lebih lama (Kataren. 1986).



$$\text{Kadar Lemak}(\%) = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100\%$$

3. Analisis Abu Metode Gravimetri (AOAC, 1995)

Penentuan kadar abu yaitu dengan mengoksidasikan semua zat organik pada suhu tinggi sekitar (500-600)⁰C, kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran. a. Berat cawan kosong (A), b. Berat sampel (B) dan c. Berat cawan + abu (C)

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{C - A}{B} \times 100\%$$

4. Analisis Serat (AOAC, 1995)

Penentuan kadar serat yaitu menimbang 1 gram sampel (c), masukkan ke dalam erlemeyer + H₂SO₄ 0,325N. Kemudian dihidrolisis pada suhu 105⁰C selama 15 menit lalu dinginkan + NaOH

1,25 N dihidrolisis lagi pada suhu 105⁰C, 15 menit. Sampel disaring dengan kertas saring yang telah diketahui bobotnya (b). Kertas dicuci dengan air panas, H₂SO₄ 0,325N, air panas dan terakhir dengan aceton/alkohol. Kertas saring tersebut dikeringkan dalam oven selama 2 jam sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang (a)

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

5. Kadar Air Metode Gravimetri (AOAC, 1995)

Kadar air dalam bahan makanan dapat ditentukan dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan pengeringan (Gravimetri) yaitu menguapkan air yang ada dalam bahan dengan cara pemanasan. Kemudian menimbang bahan sampai

beratnya konstan . Berat sampel (Ws), berat cawan + bahan sebelum pengeringan (W1) kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit lalu timbang (W2)

$$Kadarair(\%) = \frac{W_s - (W_1 - W_2)}{W_s} \times 100\%$$

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Laboratorium Eksperimental di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Nutrisi.

E. Analisis Data

a. Isolasi dan Identifikasi jamur

Identifikasi dilakukan dengan dua cara, yaitu secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan dengan cara makroskopis yaitu dengan melihat bentuk dan warna koloni jamur, sedangkan mikroskopisnya dengan melihat struktur atau susunan dari hifa dan spora jamur. Pemeriksaan dengan mikroskopis dilakukan dengan cara membuat media kamar basah (*moist chamber*).

b. Analisis Nutrisi











Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis deskriptif

HASIL DAN PEMBAHSAN

1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Tempe

Tempe yang empuk berwarna putih itu ditumbuhi oleh jamur. Kacang kedelai yang difermentasi oleh jamur direkatkan oleh miselia yang tumbuh pada kacang kedelai sehingga terbentuk tempe yang padat dan empuk berwarna putih. Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan isolasi dan diidentifikasi jamur yang terdapat pada tempe. Berdasarkan hasil TPC (Total Plate Count) dan Moish Chamber diperoleh hasil penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Tempe

No Sampel	Makroskopis	Mikroskopis	Species
JT-1			<i>Aspergillus</i> sp.
JT-2			<i>Aspergillus</i> sp.
JT-3			<i>Aspergillus</i> sp.
JT-4			<i>Rhizopus</i> sp.
JT-5			<i>Aspergillus</i> sp.

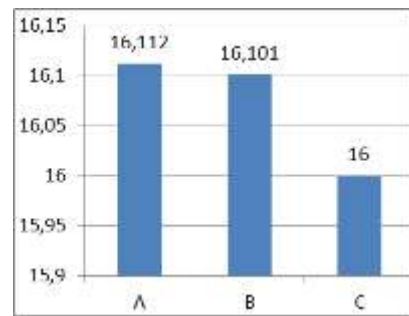
Dari hasil isolasi dan identifikasi jamur tempe diperoleh 5 isolat jamur yaitu 4 jenis *Aspergillus sp* dan 1 jenis *Rhizopus sp*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan fermentasi biji kedelai menjadi tempe oleh jamur *R oligosporus*, *R stolonifer* atau *R oryzae* (PUSIDO, 2012). Sedangkan dari hasil identifikasi diperoleh jamur lain yaitu *Aspergillus sp*, hal ini disebabkan pada waktu fermentasi terjadi kontaminasi. Kontaminasi ini bisa terjadi karena lingkungannya kurang bersih sehingga spora *Aspergillus sp* yang terdapat di udara bisa hinggap dan tumbuh beserta jamur *Rhizopus sp*, atau bisa juga terdapat pada ragi tempenya. *Aspergillus sp* yang diperoleh bukan *Aspergillus* yang beracun sehingga tempe tersebut aman untuk dikonsumsi. *Aspergillus sp* juga turut serta dalam fermentasi yaitu menguraikan dinding sel yang terdiri dari selulosa menjadi glukosa sehingga mudah dicerna. Selulase yang dihasilkan oleh *Aspergillus sp* tidak dimiliki oleh manusia oleh karena itu manusia tidak dapat menguraikan selulosa. Reaksi yang timbul pada saat menguraikan

selulosa adalah hidrolisis sehingga selulase di klasifikasikan ke dalam jenis enzim hidrolase. Enzim selulase menghidrolisis ikatan β -1,4 glikosidik pada molekul selulosa sehingga menghasilkan glukosa.

2. Analisis Nutrisi

a. Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan terdiri dari asam amino yang berfungsi sebagai pembangun dan pengatur tubuh. Protein terdiri dari unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Hasil analisis protein ditampilkan pada Gambar 1.



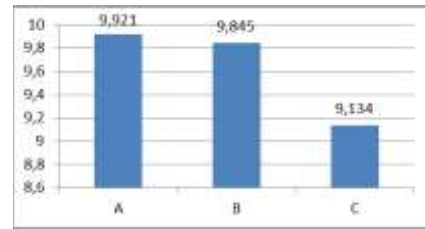
Gambar 1: kadar Protein

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan : Kandungan protein paling kecil yaitu tempe A (16,00)%, diikuti oleh tempe B (16,101)% , tempe A (16,112)%. Menurut SNI 3144:2009, kandungan protein tempe

minimum 16 %. Ketiga jenis tempe terhadap protein memenuhi SNI 3144: 2009. Protein memberikan manfaat bagi tubuh yaitu sebagai sumber energi, memperbaiki sel dan sumber baru, untuk regulasi jaringan dan organ tubuh serta mendorong pertumbuhan normal pada anak-anak, remaja dan ibu hamil

b. Kadar Lemak

Lemak dalam pikiran kita identik dengan kandungan buruk. Lemak memang sering dikaitkan dengan kesehatan yang kurang baik seperti kolesterol, diabet bahkan penyakit jantung. Lemak terdapat pada semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda beda , namun manfaatnya sangat banyak bagi kesehatan yaitu sebagai sumber tenaga, membantu proses pembentukan otot dan jaringan juga plasma darah, pembentukan tulang dan gigi pada anak-anak, sebagai antioksidan, menurunkan kolesterol, mencegah penyakit jantung koroner, membantu metabolisme tubuh, mencegah kanker dan menopause. Hasil analisis lemak pada tempe ditampilkan pada Gambar 2.



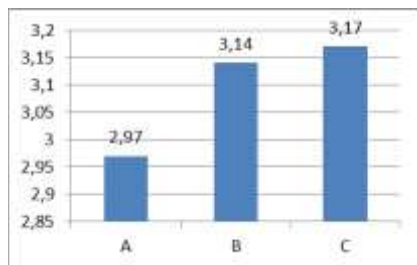
Gambar 2 : Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis lemak pada tempe mulai dari yang paling kecil kandungan lemaknya yaitu C (9,134)%, diikuti oleh tempe B (9,845)% lalu tempe A (9,921)%. Menurut SNI 3144:2009 kandungan lemak pada tempe minimum 10 %. Tempe A,B dan C kandungan lemaknya memenuhi persyaratan SNI 3144:2009. Beberapa manfaat mengkonsumsi lemak nabati antara lain : Menurunkan kolesterol jahat, lemak nabati dinilai mampu meningkatkan kolesterol baik yaitu HDL (high density lipoprotein). Mengurangi risiko penyakit jantung, mengkonsumsi lemak nabati dapat mengurangi risiko penyakit jantung. Mencegah risiko kanker prostat, hal ini karena lemak nabati dapat meningkatkan antioksidan dalam darah, serta mengurangi inulin dan peradangan yang dapat menunda perkembangan kanker prostat (<https://www.alodokter.com/manfaat-lemak-nabati-bagi-kesehatan-tubuh>)

c. Kadar Abu (AOAC, 1995)

Kadar abu dari suatu bahan pangan erat kaitannya dengan mineral yang terkandung dalam bahan tersebut. Mineral dalam suatu bahan terdiri dari garam organik dan garam anorganik. Contoh garam organik yaitu asam malat, asam oksalat, asam asetat dan pektat. Contoh garam anorganik yaitu garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat dan nitrat

(labvirtual.agroindustri.upi.edu/analisis-kadar-abu). Serat yang tidak larut dalam asam tinggi menunjukkan adanya kotoran dalam suatu bahan tersebut. Hasil analisis kadar abu ditampilkan pada Gambar 3.



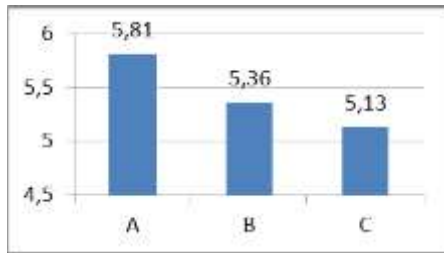
Gambar 3 : Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisis kadar abu yang terkandung dalam tempe mulai dari yang terkecil yaitu tempe A sebesar 2,97 %, disusul tempe B sebesar 3,14 % dan tempe C sebesar 3,17 %. Menurut SNI 3144:2009 kandungan abu maksimum 1,5 %.

Tingginya kadar abu yang terdapat pada ketiga tempe tersebut disebabkan karena kurang bersih pada waktu membuang kulit kacang sehingga ikut terfermentasi. Manfaat menganalisa abu yaitu menentukan baik tidaknya suatu pengolahan, apabila masih banyak ikutan dari bahan pokok yang difermentasi maka akan memiliki kadar abu yang tinggi, mengetahui jenis bahan yang digunakan apakah asli atau sintetis, menentukan parameter nilai gizi pada bahan makanan. Abu yang tidak larut dalam asam lemak tinggi menunjukkan adanya kotoran atau pasir.

d. Kadar Serat

Kandungan serat makanan nabati tahan terhadap hidrolisis oleh enzim-enzim pada sistem pencernaan manusia. Kandungan yang terbanyak dari serat makanan nabati terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil analisis kadar serat pada tempe ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4 : Kadar Serat

Berdasarkan hasil analisis kadar serat pada tempe, dari yang terkecil kadar seratnya yaitu tempe C sebesar 5,13 %, diikuti oleh tempe B yaitu 5,36 % dan tempe A sebesar 5,81%. Menurut SNI 3144:2009 kadar serat dalam tempe maksimum 2,5 %. The American Association of cereal Chemist (AACC,2001) mendefinisikan bahwa serat yaitu bagian yang dapat dimakan dari tanaman atau karbohidrat yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi usus halus melalui fermentasi. Serat makanan tersebut terdiri dari pati, polisakarida, oligosakarida dan lignin. Komposisi serat makanan menentukan mutu serat makanan dimana komposisi serat tersebut terdiri dari serat yang larut (Soluble Dietary Fiber, SDF) dan yang tidak larut (Insoluble Dietary Fiber, IDF) (Harland & Oberleas, 2001). Total serat makanan (Total Dietary Fiber) terdiri dari 1/3

yang larut (SDF) dan sisanya yang tidak larut (IDF). Serat yang tidak larut dalam air terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, contohnya pada sayur-sayuran, buah-buahan dan kacang-kacangan. Sedangkan yang larut dalam air terdiri dari pectin, musilase, gum, contohnya sayur-sayuran, buah-buahan dan cereal. Makanan yang mengandung serat kasar yang tinggi akan berada dalam lambung dalam waktu yang relatif singkat sehingga absorpsi zat makanan akan berkurang. Makanan yang mengandung serat tinggi memberikan rasa kenyang sehingga menurunkan konsumsi makanan, akibatnya akan menurunkan bobot tubuh sehingga terhindar dari obesitas. Hasil penelitian yang diakses dari <http://nusaindah.tripot.com>)

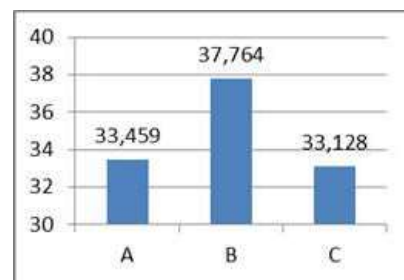
mengatakan bahwa serat sangat baik untuk kesehatan yaitu membantu sembelit, mencegah kanker, kanker usus besar dan menurunkan kolesterol, sedangkan mekanisme untuk memperbaiki kadar gula berhubungan dengan kecepatan penyerapan makanan (Karbohidrat) yang masuk ke aliran darah disebut

Glycemic Index,GI). Kadar glukosa meningkat disebabkan karena bahan makanan yang dicerna terlalu cepat kemudian masuk ke aliran darah sehingga angka Glycemic Index tinggi, sedangkan kadar gula darah turun disebabkan karena bahan makanan lambat dicerna, masuk ke aliran darah juga lambat dan akan mempengaruhi penurunan glukosa . Angka Glycemic Index dimulai dari 0 – 100. Menurut USFDA menganjurkan kebutuhan serat untuk dikonsumsi yaitu sekitar 25 gr/2000 kalori. Sedangkan menurut The American Societary, The American Heart Association kebutuhan serat yaitu (25 – 35)gr fiber/hari dari berbagai bahan makanan.

e. Kadar Air

Kualitas dan daya simpan bahan pangan dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat dalam bahan pangan tersebut. Oleh sebab itu penentuan kandungan air yang terdapat dalam suatu bahan sangatlah penting karena berhubungan dengan suatu proses pengolahan, pendistribusian dan penanganan yang tepat. Perubahan kandungan air yang terdapat dalam bahan pangan dipengaruhi oleh lingkungan

sekitarnya dan erat kaitannya dengan daya awet bahan tersebut. Kandungan air bahan tersebut merupakan pertimbangan yang prima karena berhubungan dengan pengolahan pasca olahan pangan (Purnomo, 1995). Hasil analisis kadar air dalam tempe ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5 : Kadar Air

Berdasarkan hasil analisis tempe , kadar air yang paling kecil dimulai dari tempe C sebesar 33,128 %, diikuti oleh tempe A sebesar 33,459 % dan tempe B sebesar 37,764 %. Kadar air menurut SNI 3144: 2009 maksimum 65 %, dari ketiga tempe tersebut memenuhi SNI 3144 : 2009. Tingginya kadar air dalam bahan pangan disebabkan karena ada rongga atau ruang anatar sel yang luas sehingga bisa menampung air lebih banyak. Air dalam bahan pangan berperan sebagai pelarut dari beberapa komponen di samping ikut sebagai bahan pereaksi, sedangkan bentuk air

dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat. Air yang terdapat dalam pangan berfungsi sebagai pelarut dan pereaksi bahan-bahan yang terdapat pada bahan pangan. Air dalam pangan ditemukan dalam keadaan bebas dan terikat. Yang dimaksud dengan air bebas yaitu air yang terdapat dalam ruang antar sel disebut air bebas atau a_w (water activity), sedangkan air terikat yaitu air yang terikat dengan senyawa. Air bebas atau a_w mempunyai fungsi membantu aktivitas pertumbuhan mikroba dan reaksi-reaksi bahan pangan. Di dalam air bebas terlarut bermacam-macam nutrien yang digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhan dan perkembangan. Adanya nutrien yang terlarut dalam bahan pangan menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi kimia tertentu. Oleh karena itu kandungan air yang tinggi dalam suatu bahan dapat cepat mengalami kebusukan, kerusakan akibat reaksi-reaksi kimia seperti reaksi oksidasi dan reaksi enzimatik. Kadar air yang tinggi dalam suatu bahan belum tentu memberikan kadar a_w yang tinggi hal ini disebabkan bahan yang satu disusun oleh bahan yang dapat

mengikat air sehingga air bebas suatu bahan relatif kecil dan mempunyai a_w yang rendah (Wulanriky,2011). Bahan atau produk dikatakan mempunyai nilai a_w 0 artinya dalam bahan tersebut tidak terdapat air bebas, sedangkan nilai a_w 1 dalam bahan tersebut hanya terdapat air murni. Untuk pertumbuhan kapang dan jamur harus mempunyai nilai a_w yang tinggi. Bakteri dapat hidup pada nilai a_w yang terendah yaitu 0,86 sedang bakteri halofilik dapat tumbuh pada kadar garam yang tinggi dengan a_w yang rendah yaitu 0,75. Makanan mempunyai nilai a_w 0,99. Pada produk pangan-pangan tertentu supaya awet nilai a_w dapat diturunkan. Salah satu cara untuk menurunkan nilai a_w yaitu dengan menambahkan suatu senyawa yang dapat mengikat air (Ahmadi & Estiasih,2009). Daya tahan suatu bahan makanan terhadap serangan mikroba dipengaruhi oleh kandungan air yang dinyatakan dengan A_w yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Pada umumnya mikroorganisme mempunyai A_w minimum untuk tumbuh dengan baik, misalnya

bakteri Aw : 0,90 ; khamir Aw : 0,80-0,90 ; kapang Aw : 0,60-0,70. Daya tahan suatu bahan dapat diperpanjang dengan cara menghilangkan sebagian air dalam bahan misalnya dilakukan pengeringan, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering buatan (Winarno,1992).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tempe A kadar protein sebesar 16,112%, Lemak 9,921%, kadar air 33,459 % memenuhi SNI 3144:2009 sedangkan kadar abu 2,97 % dan serat 5,18 % belum masuk SNI 3144:2009
2. Tempe B kadar protein 16,101% , Lemak 9,84 %, kadar air 37,75%. memenuhi SNI 3144:2009 sedangkan kadar Abu 3,124 % dan serat 5,36 % belum memenuhi SNI 3144:2009
3. Tempe C, Kadar protein 16,00 %, Lemak 9,134 %, Air 33,128 % termasuk memenuhi SNI 3144:2009., sedangkan kadar serat 5,128 % , abu 3,128 % belum memenuhi SNI 3144:2009

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Yayasan Universitas Ma'soem melalui Ketua LPPM yang telah memberikan biaya penelitian, ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada mahasiswa yang telah membantu di Laboratorium serta teman-teman sejawat yang memberikan semangat dan dorongan sampai penulisan ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous,2008.
<http://nusaindah.tripot.com>.
Diakses 17 Maret 2020
- AOAC, 1995. Official Method of Analysis Agricultur Chemical; Contamiran Drugs. Washington DC. Association of official Chemist Inc.
- Cahyadi, W 2007. Teknologi dan Khasiat Kedelai. Bumi Aksara. Jakarta
- Dewi, R, Aziz, 2011. Isolasi *Rhizopus oligosporus* Pada Beberapa Inokulum Tempe Di Kab Banyumas. Molekul. Accredited by Ristekdikti No : 2/E/KPT/2015. ISSN : 1907-9761. E-ISSN: 2503-0310. Vol 6 N0 2 (2011)
- Estianti T dan Ahmad K 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Jakarta. PT Bumi
- Harland, Fiber B,F and Oberleas 2001. Effect dbook of Fiber and Phytate on the Homeostatis and Bioaviability of Minerals. CRC

- Handbook of Dieatary Fiber in Human Nutrition, ^{3rd} Ed, G.A. Spiler,ed,CRC Press, Boca Raton.
- Irawati, 2008. Modul Pengujian Mutu I. Diploma IV.PDPPTK VEDCA Cianjur
- Kataren, 1986. Minyak Dan Lemak Pangan. Cetakan Pertama. Jakarata UI Press.
- Marianti 2019.
Alodokter.com/manfaat-lemak-nabati-bagi-kesehatan-tubuh.
Diakses 17 Maret 2020
- Purnomo, H 1995. Aktivitas Air dan Peranannya Dalam Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia
- PUSIDO, 2012. Tempe. Persembahan Indonesia Untuk Dunia. Badan Standarisasi Nasional
- Widianarko Budi, 2002. Nutrisi Dan Keamanan Pangan. PT. Raja Grafindo. Jakarta
- Winarno, F.G 1997. Kimia Pangan Dan Gizi. Jakarta Gramedia Pustaka Utama.
- Wulanriky, 2011. Penetapan Kadar Air Dengan Metode Oven Kering.
<http://wulanriky.wordpress.com/Penetapan-Kadar-Metode-Oven-Pengeringan-aa/> Diakses 18 Maret 2020