KARYA TULIS ILMIAH

GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN

DISUSUN OLEH:

NIKEN SAYMONA SARI SUSANTI

201803026

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2021

GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN

Karya Tulis Ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat

memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis

DISUSUN OLEH:

NIKEN SAYMONA SARI SUSANTI

201803026

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN** yang disusun oleh Niken Saymona Sari Susanti (201803026) sudah layak untuk diujikan dalam Sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 30 Juni 2021

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah

Maulin Inggraini, S.Si., M.Si

NIDN. 0303108901

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Mitra Keluarga

Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si

NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN** yang disusun oleh Niken Saymona Sari Susanti (201803026) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang KTI dihadapan Tim Penguji pada tanggal 30 Juni 2021.

Bekasi, 30 Juni 2021

Penguji

Reza Anindita, M.Si
NIDN. 0311078501

Mengetahui,

Pembimbing

Maulin Inggraini, S.Si., M.Si
NIDN. 0303108901

PERNYATAAN ORSINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 18 Juni 2021

Niken Saymona Sari Susanti

201803026

GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN

Oleh :

Niken Saymona Sari Susanti

201803026

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan dasar setiap makhluk hidup. Roti termasuk salah satu pangan olahan yang cukup banyak dikonsumsi masyarakat sebagai makanan pokok pengganti nasi. Ketahanan roti tawar biasanya tidak bisa lebih dari satu minggu atau bahkan hanya tiga hari. Penampilan roti yang sudah tidak layak konsumsi ditandai dengan munculnya perubahan warna pada roti karena ditumbuhi jamur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase rata-rata roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan berdasarkan suhu dan kelembaban dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan jumlah sampel sebanyak 12 buah roti tawar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret 2021 di laboratorium mikrobiologi STIKes Mitra Keluarga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus yang diletakkan pada suhu ruang lebih cepat tumbuh dibandingkan di suhu kulkas. Pada suhu ruang (27°C - 30°C) jamur kontaminan mulai tumbuh di hari ketujuh pada roti tawar 1 dan di hari keempat pada roti tawar 2, sedangkan untuk perlakuan tidak dikukus jamur kontaminan mulai tumbuh pada hari kelima. Pada suhu kulkas (13°C - 16°C) roti tawar dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus tidak ditumbuhi jamur kontaminan. Suhu dapat berhubungan dengan kelembaban. Kelembaban dapat berbanding terbalik dengan suhu. Kesimpulan penelitian ini adalah roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan pada suhu ruang dengan perlakuan dikukus sebanyak 3.33% pada hari keempat sampai kelima, dan 66.6% pada hari ketujuh. Roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan pada suhu ruang dengan perlakuan tidak dikukus sebanyak 3.33% pada hari kelima sampai ketujuh.

Kata Kunci : Roti Tawar, Suhu, Kelembaban, Dikukus, Tidak Dikukus.

THE ILLUSTRATION GROW OF CONTIMINANT FUNGI AT WHITE BREAD BASED ON TEMPERATURE AND HUMIDITY

By :

Niken Saymona Sari Susanti

201803026

ABSTRACT

Food is a basic need for every living things. Bread is one of the processed foods that is consumed by many people as a staple food substitute for rice. The shelf life of white bread is usually not more than a week or even just three days. The appearance of bread that is not suitable for consumption is indicated by the appearance of discoloration on the bread due to overgrown with fungus. This study aims to determine the average percentage of white bread that is overgrown with contaminant fungi based on temperature and humidity by steaming and not steaming it. The research method used is descriptive with a sample of 12 pieces of white bread. This research was carried out in March 2021 at the microbiology laboratory of STIKes Mitra Keluarga. The results showed that white bread overgrown with contaminant fungi by steaming and not steaming which was placed at room temperature grew faster than at refrigerator temperature. At room temperature (27°C - 30°C) contaminant fungi began to grow on the seventh day on white bread 1 and on the fourth day on white bread 2, while for the non-steamed treatment the contaminant fungi began to grow on the fifth day. At the refrigerator temperature (13°C - 16°C) the steamed and unsteamed bread was not covered with contaminant fungi. Temperature can be related to humidity. Humidity is inversely related to temperature. The conclusion of this study is that white bread overgrown with contaminant fungi at room temperature with steam treatment was 3.33% on the fourth to fifth day and 66.6% on the seventh day. Bread covered with contaminant fungi at room temperature with treatment not steamed as much as 3.33% on the fifth to seventh day.

Keywords : Bread, Temperature, Humidity, Steamed, Not Steamed.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **GAMBARAN PERTUMBUHAN JAMUR KONTAMINAN PADA ROTI TAWAR BERDASARKAN SUHU DAN KELEMBABAN** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Mitra Keluarga. Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada ;

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp M.Kep, Sp.Kep. An selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
2. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
3. Ibu Maulin Inggraini, S.Si., M.Si selaku Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Bapak Reza Anindita, M.Si selaku dosen penguji KTI atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama ujian sidang KTI.
5. Seluruh Staff akademik maupun non akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
6. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam kelancaran pembuatan Karya Tulis Imliah ini.
7. Teman-teman Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmi Kesehatan Mitra Keluarga angkatan tahun 2018 yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yangtelah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 18 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
LEMBAR PERSETUJUAN iii
LEMBAR PENGESAHAN iv
PERNYATAAN ORSINILITAS v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL xv
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 2
C. Tujuan Penelitian 2
D. Manfaat Penelitian 2
1. Bagi Masyarakat 2
2. Bagi Instansi 2
3. Bagi Peneliti 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
A. Roti 4
B. Jamur Kontaminan Pada Roti 5
1. Rhizopus stolonifer 5
2. Penicillium sp 6
3. Mucor sp 6
4. Aspergillus sp 7
5. Geotrichum sp 7
C. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur 7
1. Suhu 7
2. Kelembaban 8
3. Substrat 8
4. pH 8
D. Metode Pemeriksaan 8
BAB III METODE PENELITIAN 9
A. Jenis Penelitian 9
B. Waktu dan Tempat Penelitian 9
C. Alat dan Bahan 9
1. Alat 9
2. Bahan 9
D. Cara Kerja 9
E. Variabel Penelitian 10
F. Sampel 10
G. Pengolahan dan Analisis Data 10
1. Pengolahan data 10
2. Analisis data 10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 11
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 18

A. Kesimpulan 18
B. Saran 18
DAFTAR PUSTAKA 19
LAMPIRAN 21
JADWAL PENELITIAN 27

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Pengamatan Suhu Dan Kelembaban..... 11
Tabel 4. 2 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang 12
Tabel 4. 3 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang 12
Tabel 4. 4 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu kulkas..... 14
Tabel 4. 5 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu kulkas..... 15
Tabel 4. 6 Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus 16
Tabel 4. 7 Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus 16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Rhizopus stolonifer* pada Roti Tawar. 5
Gambar 2.2 *Penicillium sp* pada Roti Tawar. 6
Gambar 2.3 *Mucor sp* pada Roti Tawar. 6
Gambar 2.4 *Aspergillus flavus* pada Roti Tawar 7
Gambar 4. 1 roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang……..12
Gambar 4. 2 roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang 13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Merk roti tawar yang digunakan. 21
Lampiran 2 Proses pengukusan. 21
Lampiran 3 Pengamatan suhu dan kelembaban. 22
Lampiran 4 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keempat. 22
Lampiran 5 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari kelima.... 22
Lampiran 6 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keenam. . 23
Lampiran 7 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari ketujuh. . 23
Lampiran 8 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari kelima. 24
Lampiran 9 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keenam. 24
Lampiran 10 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari ketujuh. 24
Lampiran 11 Log bimbingan. 25

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ATAU SIMBOL

° : Derajat

°C : Derajat Celcius

BPOM : Balai Pengawasan Obat dan Makanan

KLB : Kejadian Luar Biasa

% : Persentase

pH : Power of Hydrogen

± : Lebih Kurang

- : Sampai

P : Persentase yang dicari

F : Frekuensi sampel yang positif atau negatif

N : Jumlah seluruh sampel yang diperiksa

mL : Mililiter

Gr : Gram

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

World Health Organization (2019) menyatakan bahwa lebih dari 23 juta jiwa mengalamai keracunan makanan dan diperkirakan sebanyak 4.700 jiwa meninggal dunia. Tahun 2017 Balai Pengobatan Obat dan Makanan (BPOM) mencatat 53 kasus Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan di seluruh Indonesia. Tercatat penderita terpapar sebanyak 5293 orang, sedangkan yang dilaporkan sebanyak 2041 orang sakit, dan 3 orang meninggal dunia. Salah satu penyebab kasus keracunan pangan karena mikrobiologi adalah adanya aktivitas mikroba jenis fungi. Tahun 2018 Kementrian Kesehatan melaporkan bahwa KLB keracunan pangan masih banyak terjadi di Pulau Jawa, Provinsi tertinggi KLB keracunan pangan pada tahun 2017 adalah Jawa barat sebanyak 25 kejadian keracunan pangan.

Keracunan makanan dapat menyebabkan beberapa gejala seperti mual, muntah dan diare. Mual, muntah, dan diare dapat berlangsung selama satu atau tiga hari, tergantung dari jenis racun maupun tingkat kontaminasi yang terjadi (Arini, 2017). Salah satu jenis jamur yang tumbuh pada roti adalah *Aspergillus flavus.* Aflatoksin merupakan salah satu mikotoksin yang terdapat pada jamur *Aspergillus flavus.* Kontaminasi mikotoksin pada makanan dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan manusia karena memiliki sifat beracun bagi ginjal, hati, sistem reproduktif serta dapat menyebabkan kanker (Broto, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Mizana *et al* (2016) menyatakan bahwa adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* pada tiga buah sampel roti yang dijual di kota Padang. Roti tawar yang disimpan disuhu kamar (25°C - 28°C) tumbuh jamur *Aspergillus sp* dihari ke tiga sebanyak 33,3% pada satu buah sampel roti tawar dan dua sampel lainnya baru tumbuh jamur dihari keempat sebanyak 67,7%. Roti tawar yang disimpan disuhu kulkas (10°C - 15°C) pada ketiga sampel ditumbuhi jamur *Aspergillus sp* dihari ke lima sebanyak 100%.

Penelitian yang dilakukan oleh Sulastina (2020) menyatakan bahwa adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* sebanyak 6,2% pada 1 buah sampel roti tawar dari 16 buah sampel roti tawar yang dijual di Pasar Tradisional, adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* sebanyak 6,2% pada 1 roti tawar ada kulit dari 16 buah sampel roti tawar berdasarkan jenisnya, dan adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* sebanyak 6,2% pada 1 buah roti tawar menjelang 2 hari masa kadaluarsa dari 8 buah sampel roti tawar berdasarkan menjelang masa kadaluarsa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai gambaran pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar belum pernah dilakukan penelitian dengan perlakuan roti tawar secara dikukus dan tidak dikukus. Atas dasar tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Gambaran pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar berdasarkan suhu dan kelembaban".

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran roti tawar yang ditumbuhi oleh jamur kontaminan berdasarkan suhu dan kelembaban dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui persentase rata-rata roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan berdasarkan suhu dan kelembaban dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sumber materi edukasi terhadap masyarakat mengenai informasi tentang roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan.

2. Bagi Instansi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi penelitian selanjutnya.

3. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengalaman peneliti dalam menganalisis ketahanan roti tawar terhadap jamur berdasarkan suhu dan kelembaban.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Roti

Roti termasuk salah satu pangan olahan dari fermentasi terigu dengan bahan pengembang yang kemudian dipanggang. Roti memiliki berbagai macam jenis, salah satunya yaitu roti tawar. Roti tawar termasuk salah satu jenis roti yang banyak dikonsumsi masyarakat. Roti tawar termasuk jenis roti *sponge* yang tersusun dari gelembung-gelembung gas. Roti tawar mudah didapatkan oleh seluruh kalangan masyarakat dengan harga yang relatif murah. Kriteria roti tawar yang baik bertekstur lunak dan elastis (Pusuma *et al*., 2018).

Roti dapat mengalami kerusakan secara mikrobiologis yang disebabkan oleh kapang dan khamir dengan aktivitas air yang relatif tinggi. Kerusakan pada roti akan memperpendek umur simpan dari roti tersebut (Sitanggang, 2017). Ketahanan roti tawar biasanya tidak bisa lebih dari satu minggu atau bahkan hanya tiga hari. Penampilan roti tawar cepat sekali berubah, roti yang sudah tidak layak konsumsi awalnya ditandai dengan munculnya warna putih menjadi berbintik hitam pada roti karena ditumbuhi jamur. Adanya mikroorganisme yang tumbuh di bahan pangan sangat berpegaruh terhadap penurunan kualitas produk. Hal tersebut dapat menyebabkan terkontaminasinya bahan makanan (Sulastina, 2020).

Roti mengalami pembusukan disebabkan karena adanya kontaminasi setelah proses pengolahan roti. Roti yang keluar dari oven terbebas dari jamur karena terinaktivasi termal selama pemanggangan. Roti menjadi terkontaminasi saat proses pendinginan, pengirisan, pengemasan dan penyimpanan. Sumber dari pembusukan mikroba disebabkan oleh pertumbuhan jamur. Jamur yang tumbuh lebih dulu selama pembusukan adalah *Mucor* dan *Rhizopus*. Selanjutnya diikuti oleh *Aspergillus, Penicillium* dan *Fusarium sp* (Ravimannan *et al*., 2016).

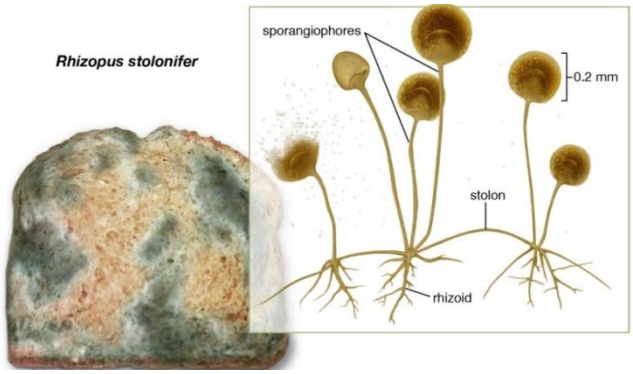
B. Jamur Kontaminan Pada Roti

Kontaminasi makanan merupakan masuknya zat asing ke dalam makanan yang tidak diinginkan. Jamur adalah salah satu dari pencemaran mikroba (Indraswati, 2016). Jamur dapat tumbuh dimana saja baik di udara, tanah, pakaian, bahkan tubuh manusia. Jamur dapat menyebabkan penyakit yang cukup parah pada manusia. Makanan yang terkontaminasi jamur dapat apabila dimakan maka dapat menyebabkan penyakit (Hasanah, 2017).

Jamur dapat menghidrolisis kandungan pati pada roti menjadi gula sederhana. Gula sederhana dibutuhkan oleh jamur sebagai sumber nutrisi utama. Roti membutuhkan jamur untuk proses pembuatan roti dan pembusukan roti. Penyimpanan roti yang sudah lama dapat menimbulkan terjadinya pertumbuhan jamur. Terdapat 5 jenis jamur yang sering ditemukan pada pembusukan roti, yaitu *Rhizopus stolonifer, Penicillium sp, Mucor sp, Geotrichum sp,* dan *Aspergillus sp* (Mizana *et al*., 2016).

1. Rhizopus stolonifer

Rhizopus stolonifer yang dikenal sebagai jamur hitam pada roti atau *black bread mold*, merupakan salah satu jamur yang dapat menyebabkan pembusukan makanan. Spora jamur ini berada di udara dan tumbuh cepat pada suhu 15°C - 30°C (Natawijaya *et al*., 2015). *Rhizopus sp* memiliki koloni besar berwarna putih susu halus dan akan berubah menjadi hitam . (Unachukwu & Nwakanma, 2015).



Gambar 2.1 *Rhizopus stolonifer* pada Roti Tawar (Petruzzello, 2013).

2. *Penicillium sp*

Penicillium sp dapat memproduksi inulinase. Inulinase merupakan enzim yang berperan dalam produksi fruktosa dan fruktooligosakarida, senyawa tersebut digunakan dalam industri makanan (Asril *et al*., 2019). *Penicillium sp* memiliki koloni berwarna hijau dengan konidia padat (Ravimannan *et al*., 2016).

Gambar 2.2 *Penicillium sp* pada Roti Tawar (Vagelas *et al*., 2011).

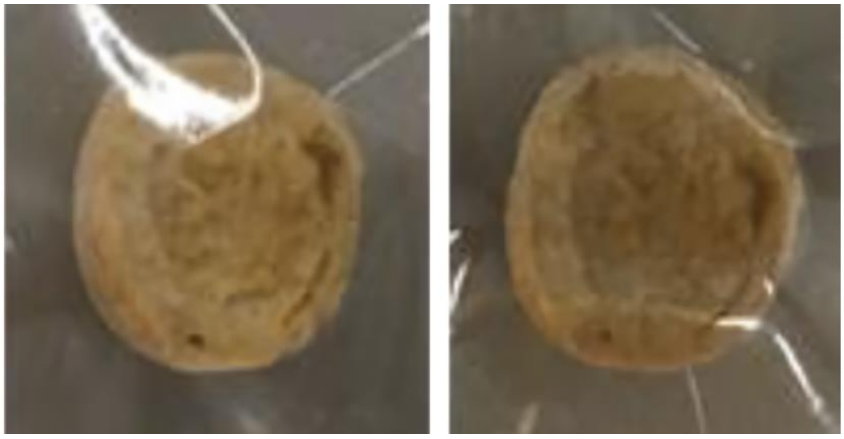
3. *Mucor sp*

Mucor sp dapat ditemukan di tanah, sistem pencernaan, buah busuk, sayuran, dan roti. *Mucor sp* memiliki koloni putih krem atau putih berbulu besar yang hampir menutupi seluruh permukaan (Unachukwu & Nwakanma, 2015). *Mucor sp* memiliki ciri seperti *Rhizopus sp* dengan miselium seperti kapas, *Mucor sp* memiliki warna yang lebih putih disbanding *Rhizopus sp* (Purwantisari & Hastuti, 2009).

Gambar 2.3 *Mucor sp* pada Roti Tawar (Unit, 2003).

4. Aspergillus sp

Aspergillus sp banyak dimanfaatkan dalam bidang industri. Keragaman manfaat *Aspergillus sp* dapat menunjukan pentingnya *Aspergillus sp* dalam kehidupan (Hidayat *et al*., 2016). *Aspergillus sp* tumbuh sebagai saprofit pada tumbuhan yang membusuk, tanah, debu dan makanan (Hasanah, 2017). *Aspergillus sp* memiliki koloni berwarna kuning atau hijau kekuningan dengan margin yang berbeda (Ravimannan *et al*., 2016).



Gambar 2.4 *Aspergillus flavus* pada Roti Tawar (Arena *et al*., 2019)

5. Geotrichum sp

Geotrichum sp memiliki koloni berwarna putih hingga krem. (Indrawati & Fakhrudin, 2016). *Geotrichum candidum* tersebar luas dalam berbagai macam makanan fermentasi yang memiliki kemampuan lipolitik (Asril *et al*., 2019).

C. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

Pertumbuhan jamur dapat dipengaruhi oleh :

1. Suhu

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dipengaruhi oleh suhu. Kecepatan metabolisme akan naik apabila suhu naik, maka semakin cepat pertumbuhan. Kecepatan metabolisme akan turun apabila suhu turun, maka pertumbuhan mikroorganisme akan melambat. Pertumbuhan akan terhenti jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga komponen menjadi tidak aktif dan sel-sel dapat mati. Kapang dan khamir tumbuh pada suhu kamar, yaitu 25°C - 30°C (Indraswati, 2016).

2. Kelembaban

Aktivitas air bahan pangan akan meningkat pada tempat yang lembab, sehingga mikroorganisme dapat mudah tumbuh dan dapat menyebabkan kerusakan. Mikroorganisme dapat tumbuh apabila bahan pangan diletakkan pada tempat yang lembab karena akan terjadi kondensasi air pada permukaan (Indraswati, 2016).

3. Substrat

Substrat termasuk sumber nutrient utama bagi jamur. Nutrient dapat dimanfaatkan setelah jamur mengeskresi enzim ekstraseluler yang dapat mengurangi senyawa kompleks dari substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Jamur tidak dapat memanfaatkan nutrient dalam substrat apabila jamur tersebut tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat (Roosheroe *et al*., 2014).

4. pH

Jamur dapat tumbuh pada pH di bawah 7,0. Enzim tertentu hanya akan mengurangi substrat sesuai dengan aktivitas pada pH tertentu *(Roosheroe et al*., 2014).

D. Metode Pemeriksaan

Identifikasi jamur dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemeriksaan makroskopik dan pemeriksaan mikroskopik. Pemeriksaan makroskopik dilakukan untuk mengidentifikasi spesies jamur. Pemeriksaan mikroskopik dilakukan dengan membedakan ciri khas struktur mikroskopik (hifa, pseudohifa, blastospora, klamidospora, mikrokonidia, dan makrokonidia). (Ratnawati *et al*., 2016). Pemeriksaan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan makroskopik dengan melihat pada hari ke berapa jamur kontaminan tumbuh .

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan gambaran roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan berdasarkan suhu dan kelembaban.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2021. Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga Bekasi Timur.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi masker, *handscoon*, plastik klip, *thermo-hygrometer digital*, kompor, kukusan, *timer*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah roti tawar dan air.

D. Cara Kerja

Roti tawar diambil sebanyak 12 buah dengan 3 merk roti. Roti 1, 2, dan 3 masing-masing diambil sebanyak 4 buah lalu dimasukkan ke dalam plastik klip yang sudah diberi label. Roti dilakukan dengan 2 cara perlakuan, yaitu dikukus dan tidak dikukus. Roti tawar dikukus selama 15 menit. Roti tawar diletakkan pada suhu kamar (27°C - 30°C) dan suhu kulkas (13°C - 16°C) masing-masing sebanyak 6 sampel dengan 3 sampel dikukus, dan 3 sampel tidak dikukus. Roti tawar diamati secara makroskopik selama 7 hari dengan melihat pada hari keberapa roti mengalami pertumbuhan jamur kontaminan secara fisik seperti perubahan warna pada roti (Mizana *et al*., 2016).

E. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar, suhu dan kelembaban.

F. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah 3 merk roti tawar. Sampel diambil sebanyak 3 kali pengulangan. Kriteria dalam penelitian ini adalah roti tawar yang baru diproduksi dan memiliki tanggal masa kadaluarsa yang sama.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh penyajian data sebagai hasil yang berarti dan kesimpulan yang baik (Riyanto, 2019). Penelitian ini menggunakan teknik pengolahan data *coding* dan tabulasi.

2. Analisis data

Data roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan pada roti dianalisis secara deskriptif kualitatif.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada sampel roti tawar dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus yang disimpan selama tujuh hari pada suhu ruang dan suhu kulkas. Jumlah roti tawar yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 12 buah dengan 3 merk roti tawar yang berbeda. Hasil pengamatan suhu dan kelembaban pada roti tawar yang dilakukan penyimpanan selama 7 hari dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Suhu Dan Kelembaban

Pengamatan	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
Suhu Ruang (°C)	29.9	28.7	27.4	28.5	28.1	27.9	29.4
Suhu Kulkas (°C)	15.5	15.1	13.8	15.3	13.5	13.3	13.1
Kelembaban (%)	71	78	81	77	79	80	77

Suhu dan kelembaban adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur. Suhu optimal pertumbuhan jamur adalah 25°C - 30°C. Kelembaban optimal pertumbuhan jamur adalah 60% - 88% (Khasanah *et al*., 2013). Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan hasil penyimpanan roti tawar pada suhu ruang selama 7 hari adalah 27°C - 30°C, suhu tersebut termasuk ke dalam suhu optimal untuk pertumbuhan jamur. Pada suhu ruang (27°C - 30°C), jamur kontaminan pada roti tawar lebih cepat tumbuh dibandingkan pada suhu kulkas (13°C - 16°C). Hasil kelembaban roti tawar selama 7 hari adalah 71% - 81%, kelembaban tersebut termasuk ke dalam kelembaban optimal untuk pertumbuhan jamur.

Suhu dapat berhubungan dengan kelembaban. Kelembaban berbanding terbalik dengan suhu, karena semakin tinggi suhu maka kelembaban akan semakin rendah, dan semakin rendah suhu maka kelembaban akan semakin tinggi. Pernyataan diatas sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa semakin tinggi suhu makan kelembaban akan semakin rendah, begitupun sebaliknya (Mizana et al., 2016).

Roti tawar merk 1, 2, dan 3 diamati pada suhu ruang. Sebanyak 3 buah roti dengan perlakuan dikukus dan 3 buah roti dengan perlakuan tidak dikukus. Hasil pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang dapat dilihat pada tabel 4.2. Hasil

pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.2 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang

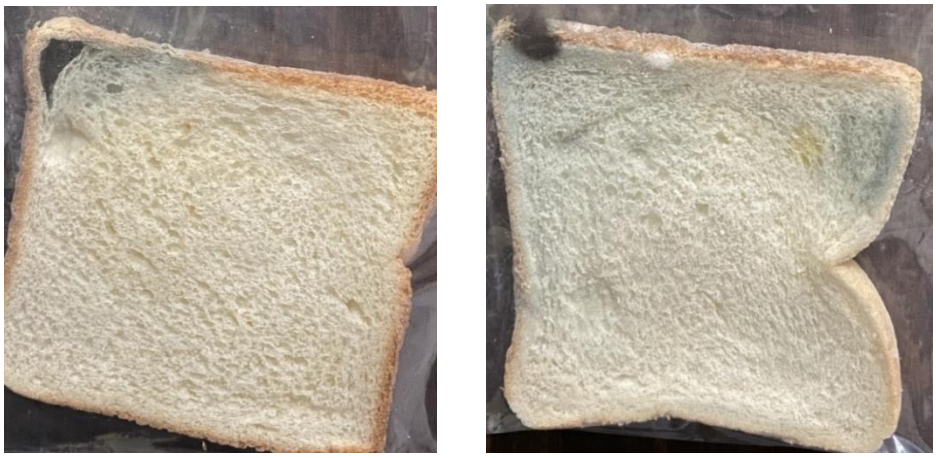
Roti	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	√
2	-	-	-	√	√	√	√
3	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang didapatkan hasil pengamatan, yaitu pada roti tawar 1 jamur kontaminan mulai tumbuh di hari ketujuh, pada roti tawar 2 jamur kontaminan mulai tumbuh di hari keempat, dan pada roti tawar ke 3 jamur kontaminan tidak tumbuh sama sekali selama tujuh hari.

Tabel 4.3 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang

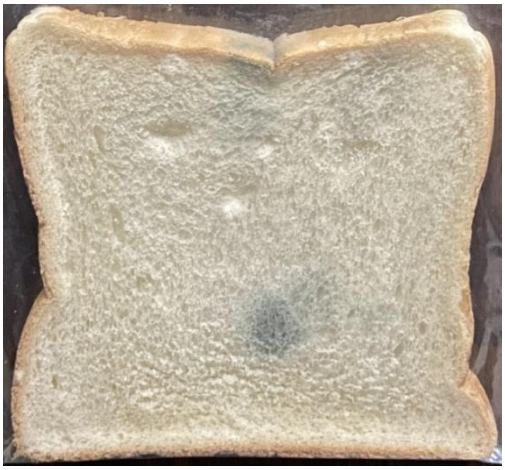
Roti	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	√	√	√
3	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.3 diketahui bahwa jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang didapatkan hasil pengamatan, yaitu pada roti tawar 1 dan roti tawar 3 jamur kontaminan tidak tumbuh sama sekali selama tujuh hari, pada roti tawar 2 jamur kontaminan mulai tumbuh di hari kelima



(a) (b)

Gambar 4. 1 (a). Roti tawar 1; (b). Roti tawar 2 yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang



(a)

Gambar 4. 2 (a). Roti tawar 2 yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang

Gambar 4.1 merupakan gambaran roti tawar 1 dan 2 yang ditumbuhi jamur kontaminan pada hari ke 7 dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang. Gambar 4.2 merupakan gambaran roti tawar 2 yang ditumbuhi jamur kontaminan pada hari ketujuh dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang. Roti tawar 1 dengan perlakuan dikukus dihari ketujuh mulai tumbuh jamur kontaminan yang ditandai dengan adanya bercak warna abu-abu. Roti tawar 2 dengan perlakuan dikukus dihari keempat mulai tumbuh jamur kontaminan yang ditandai dengan adanya bercak warna putih, selanjutnya sampai hari ketujuh muncul warna hijau, hitam dan abu-abu. Roti tawar 2 dengan perlakuan tidak dikukus pada hari kelima mulai ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan yang ditandai dengan adanya bercak warna putih dan hijau, selanjutnya sampai hari ketujuh muncul warna abu-abu.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Sulastina (2020) yang menyatakan bahwa ketahanan roti tawar biasanya tidak bisa lebih dari satu minggu. Penampilan roti tawar cepat sekali berubah, roti yang sudah tidak layak konsumsi awalnya ditandai dengan munculnya warna putih menjadi berbintik hitam pada roti karena ditumbuhi jamur.

Pertumbuhan jamur sangat sulit untuk dicegah. Perubahan fisik maupun kimiawi dapat menyebabkan adanya pertumbuhan jamur. Perubahan yang terjadi dapat berupa perubahan warna sebagian atau keseluruhan, perubahan tekstur, perubahan aroma, dan perubahan rasa sehingga makanan tidak layak untuk dikonsumsi. Jamur yang tumbuh pada roti tawar dapat menghasilkan mikotoksin

selama proses penyimpanan. Mikotoksin merupakan hasil metabolik sekunder pada jamur yang dapat menyebabkan keracunan bagi manusia (Lestari *et al*., 2019).

Aflatoksin merupakan salah satu jenis mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus.* Aflatoksin dapat menyebabkan kanker hati pada manusia. Jenis aflatoksin yang umum terdapat pada bahan panagn dan produk olahan adalah B_1, B_2, G_1, G_2. Aflatoksin B_1 merupakan aflatoksin yang paling berbahaya dari pada aflatoksin yang lainnya. Kandungan aflatoksin yang bersifat akut dapat merusak jaringan tubuh manusia, sedangkan yang bersifat kronis dapat menyebabkan kanker hati (Dharmaputra *et al*., 2013)

Bahan pangan dapat rusak secara mikrobiologi dengan kontaminasi mikroba melalui udara, debu, maupun tangan yang masuk kedalam bahan pangan. Mikroba dapat menyebabkan kerusakan pangan dan berbahaya bagi tubuh karena dapat menghasilkan racun. Mikroba dalam bahan pangan dapat mengubah komposisi bahan pangan dengan cara menghidrolisis pati dan selulosa menjadi fraksi yang lebih kecil, menghidrolilis lemak dan menyebabkan ketengikan, menyebabkan fermentasi gula serta merombak protein menjadi amoniak sehingga menghasilkan bau busuk (Arini, 2017).

Roti tawar merk 1, 2, dan 3 diamati pada suhu kulkas. Sebanyak 3 buah roti dengan perlakuan dikukus dan 3 buah roti dengan perlakuan tidak dikukus. Hasil pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu kulkas dapat dilihat pada tabel 4.4. Hasil pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu kulkas dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.4 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu kulkas

Roti	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu kulkas didapatkan hasil

pengamatan, yaitu pada roti tawar 1, 2, dan 3 tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan sama sekali selama tujuh hari.

Tabel 4.5 Pengamatan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu kulkas

Roti	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu kulkas didapatkan hasil pengamatan, yaitu pada roti tawar 1, 2, dan 3 tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan sama sekali selama tujuh hari.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Mizana (2017) yang menyatakan bahwa roti tawar yang disimpan pada suhu ruang (25°C - 28°C) mulai ditandai adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* pada hari ketiga. Roti tawar yang disimpan pada suhu kulkas (10°C - 15°C) mulai ditandai adanya pertumbuhan jamur *Aspergillus sp* pada hari kelima. Hasil penelitian ini tidak sesuai karena suhu, jenis sampel, waktu dan tempat penelitian yang digunakan pada peneliti berbeda.

Penelitian yang telah dilakukan selama tujuh hari pengamatan, terdapat perbedaan pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar yang disimpan di suhu ruang dan di suhu kulkas. Roti tawar yang disimpan pada suhu ruang (27°C - 30°C) dengan perlakuan dikukus mulai tumbuh jamur kontaminan dihari ketujuh pada roti tawar 1 dan dihari keempat pada roti tawar 2. Roti tawar yang tidak dikukus sudah mulai tumbuh jamur kontaminan di hari kelima pada roti tawar 2. Roti tawar yang disimpan pada suhu kulkas (13°C - 16°C) dengan perlakuan dikukus dan tidak dikukus, tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan dari hari pertama sampai hari ketujuh.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Mizana (2017) yang menyatakan bahwa Pertumbuhan jamur kontaminan pada suhu ruang lebih cepat dibandingkan suhu kulkas karena terdapat faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur kontaminan yaitu suhu. Suhu akan mempengaruhi reaksi kimiawi dan reaksi enzimatis pada mikroba yang berpengaruh pada pertumbuhan mikroba, dan suhu akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan mikroba.

Hasil distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus dapat dilihat pada tabel 4.6. Hasil distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 6 Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus

Suhu	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
Ruang	0%	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%	66.6%
Kulkas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang didapatkan hasil, yaitu pada hari kesatu, kedua, dan ketiga tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan dengan persentase 0%, pada hari keempat, kelima, dan keenam tumbuh jamur kontaminan dengan persentase 33,3%, pada hari ketujuh tumbuh jamur kotaminan dengan persentase 66,6%. Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu kulkas, yaitu pada hari kesatu sampai hari ketujuh tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan dengan persentase 0%.

Tabel 4. 7 Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus

Suhu	Hari						
	1	2	3	4	5	6	7
Ruang	0%	0%	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%
Kulkas	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang didapatkan hasil, yaitu pada hari kesatu sampai hari keempat tidak adanya pertumbuhan jamur kontaminan dengan persentase 0%, pada hari kelima sampai ketujuh tumbuh jamur kontaminan dengan persentase 33,3%. Distribusi frekuensi pertumbuhan jamur kontaminan pada roti tawar dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu kulkas, yaitu pada hari kesatu sampai hari ketujuh tidak ditandai adanya pertumbuhan jamur kontaminan dengan persentase 0%.

Penelitian ini memiliki keunggulan terhadap perlakuan roti tawar dengan dikukus dan tidak dikukus. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan berupa

jumlah sampel yang terlalu sedikit. Pada penelitian ini juga belum dilakukan pemeriksaan secara mikroskopis pada jamur kontaminan yang tumbuh. Melihat keterbatasan pada penelitian ini diharapkan pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan penambahan jumlah sampel yang lebih banyak, dan dilakukan penambahan metode secara mikroskopis.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan pada suhu ruang dengan perlakuan dikukus sebanyak 3.33% pada hari keempat sampai kelima, dan 66.6% pada hari ketujuh.
2. Roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan pada suhu ruang dengan perlakuan tidak dikukus sebanyak 3.33% pada hari kelima sampai ketujuh.

B. Saran

1. Peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian ini dengan menambahkan metode pemeriksaan secara mikroskopik.
2. Bagi masyarakat disarankan untuk lebih memperhatikan kembali terhadap kualitas roti tawar, jika roti tawar sudah mengalami perubahan warna, tekstur, dan aroma maka lebih baik roti tawar tidak untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

Arena, M. P., *et al*. 2019. Exploration Of The Microbial Biodiversity Associated With North Apulian Sourdoughs And The Effect Of The Increasing Number Of Inoculated Lactic Acid Bacteria Strains On The Biocontrol Against Fungal Spoilage. *Fermentation*. *5*(97) : 1-21.

Arini, L. D. D. 2017. Faktor-Faktor Penyebab dan Karakteristik Makanan Kadaluarsa yang Berdampak Buruk pada Kesehatan Masyarakat. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*. *2*(1) : 15–24.

Asril, M., *et al*. 2019. Isolasi Cendawan yang Berperan dalam Proses Pembuatan Pliek U (Makanan Fermentasi Khas Aceh). *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. *36*(1) : 26–34.

BPOM. 2017. Laporan Akhir Tahun BPOM. Jakarta.

Broto, W. 2018. Status Cemaran Dan Upaya Pengendalian Aflatoksin Pada Komoditas Serealia Dan Aneka Kacang. *Jurnal Litbang Pertanian*. *37* (2) : 81–90.

Dharmaputra, O. S., *et al*. 2013. Kualitas Fisik, Populasi Aspergillus flavus, dan Kandungan Aflatoksin B1 pada Biji Kacang Tanah Mentah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. *9* (4) : 99–106.

Hasanah, U. 2017. Mengenal Aspergillosis, Infeksi Jamur Genus Aspergillus. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. *15*(2) : 76–86.

Hidayat, N., Wignyanto, Sumarsih, S., & Putri, A. I. 2016. *Mikologi Industri*. UB Press, Malang.

Indraswati, D. 2016. *Kontaminasi Makanan*.Forum Ilmiah Kesehatan, Sukorejo.

Indrawati, I., & Fakhrudin, S. D. 2016. Isolasi dan Identifikasi Jamur pada Air Sumur Dan Air Sungai Di Pemukiman Warga. *Biodjati*. *1*(1) : 27–38.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Lebih dari 200 Penyakit dapat Menular melalui Makanan, Keamanan Pangan Harus Diperhatikan*. https://www.kemkes.go.id/article/view/18092700003/lebih-dari-200-penyakit-dapat-menular-melalui-makanan-keamanan-pangan-harus-diperhatikan.html. (*Accessed*: 2 Juli 2021).

Khasanah, H. N., *et al*. 2013. Studi Tentang Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Keanekaragaman Kapang Kontaminan Pada Tepung Terigu. *Seminar NasioNal X Pendidikan Biologu FKIP UNS*. 1–5

Lestari, A. D., *et al*. 2019. Identifikasi Jamur Pada Roti Yang Dijual Di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Journal Jeumpa. 6*(2) : 245-256.

Mizana, K. D., *et al*. 2016. Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Sp* pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*. *5*(2) : 355–360

Natawijaya, D., *et al*. 2015. Uji Kecepatan Pertumbuhan Jamur Rhizopus Stolonifer dan Aspergilus Niger yang Diinokulasikan pada Beberapa Jenis Buah Lokal. *Siliwangi*. *1*(1) : 32–40.

Petruzzello, M. 2013. *Rhizopus Fungus genus*. https://www.britannica.com/science/Rhizopus (*Accessed*: 16 Desember 2020).

Purwantisari, S. & Hastuti, R. B. 2009. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Indigenous rhizosfer* Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis, Magelang. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. *11*(2) : 45–53.

Pusuma, D. A.,*et al*. 2018. Karakteristik Roti Tawar Kaya Serat Yang Disubstitusi Menggunakan Tepung Ampas Kelapa *Jurnal Agroteknologi*. 12(01) : 29-42.

Rahayu, W. P., & Nurwitri, C. C. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. IPB Press, Bogor.

Ratnawati, *et al*. 2016. Identifikasi dan Penentuan Jenis Cendawan Yang Menginfeksi Kulit Pasien Balita di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *Jurnal Biologi, Lingkungan, Industri, Kesehatan*. *2*(2) : 90–99.

Ravimannan, N., *et al*. 2016. Study On Fungi Associated With Spoilage Of Bread. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences. *3*(4) : 165–167.

Riyanto, A. 2019. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Mulia Medika, Yogyakarta.

Roosheroe, I., *et al*. 2014. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta.

Sitanggang, A. B. 2017. Faktor Kerusakan Produk Bakeri dan Pengendaliannya. *Foodreview Indonesia*. 12(2) : 40–44.

Smith, A., & Hursepuny, A. 2015. Isolasi dan Identifikasi Jenis Jamur Pada Ubi Kayu (*Manihot esculenta crants*.) Dalam Proses Pembuatan Ubi Kayu Hitam Secara Tradisional Oleh Masyarakat Banda. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*. *1*(2) : 161–165.

Sulastina, N. A. 2020. Analisis Jamur Kontaminan Pada Roti Tawar Yang Dijual Di Pasar Tradisional. *Jurnal Aisyiyah Medika*. *5*(1) : 122–130.

Unachukwu, M. N., & Nwakanma, C. 2015. The Fungi Associated With The Spoilage Of Bread In Enugu State. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. *4*(1) : 989–995.

Unit, M. P. T. 2003. *Mucor, a Most Destructive Mold*. https://www.moldunit.com/mucor-mold.html (*Accessed* : 20 Desember 2020).

Vagelas, I., *et al*. 2011. Bread Contamination With Fungus. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. *3*(2) : 1–6.

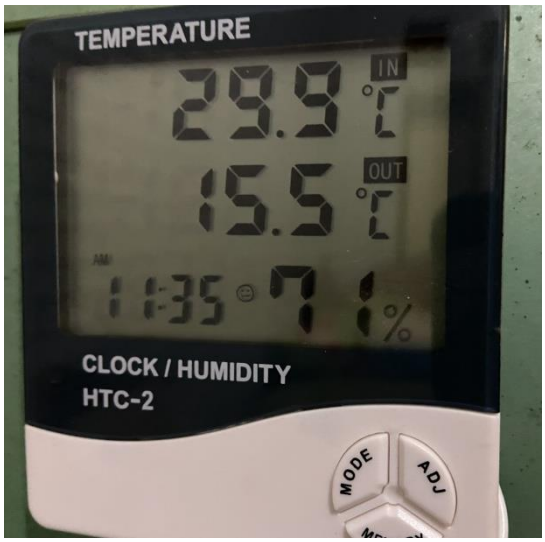
World Health Organization. 2019. *23 million people falling ill from unsafe food each year in Europe is just the tip of the iceberg*. https://www.who.int/news/item/05-06-2019-23-million-people-falling-ill-from-unsafe-food-each-year-in-europe-is-just-the-tip-of-the-iceberg. (*Accessed*: 2 Juli 2021).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Merk roti tawar yang digunakan.

Lampiran 2 Proses pengukusan.

Lampiran 3 Pengamatan suhu dan kelembaban.



Lampiran 4 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keempat.

Lampiran 5 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari kelima.

Lampiran 6 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keenam.

Lampiran 7 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari ketujuh.

Lampiran 8 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari kelima.

Lampiran 9 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari keenam.

Lampiran 10 Pengamatan roti tawar yang ditumbuhi jamur kontaminan dengan perlakuan tidak dikukus yang disimpan pada suhu ruang di hari ketujuh.

Lampiran 1|Log bimbingan.

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1.	15 Oktober 2020	Membahas Judul	Membahas 3 judul yang ingin diajukan		
2.	30 Oktober 2020	Menyetujui Judul	Membahas 1 judul yang sudah fiks untuk dilakukan penelitian		
3.	20 November 2020	Mengkonfirmasi kembali judul yang ingin didaftarkan	Sudah oke, dan boleh di daftarkan		
4.	27 November 2020	Membahas Metode yang ingin digunakan	Menggunakan metode deskriptif		
5.	15 Desember 2020	Revisi Proposal BAB I dan BAB II	Menambahkan kasus, penelitian sebelumnya, menambahkan gambar jamur kontaminan pada roti,		
6.	16 Desember 2021	Membahas Kasus	Masukkan kasus keracunan pangan yang terjadi di Indonesia		
7.	21 Desember 2020	Revisi Proposal BAB I, BAB II, dan BAB III	Menghilangkan beberapa yang tidak penting, menambahkan referensi untuk cara kerja, merubah margin		
8.	22 Desember 2020	Revisi Proposal BAB I, BAB II, dan BAB III	Menggeserkan sub-bab agar lebih ke sebelah kiri.		

9.	6 januari 2021	Revisi proposal BAB III	Mengubah bahasa dari cara kerja.		
10.	28 Januari 2021	Revisi seminar proposal	Tidak usah merubah penelitian secara mikroskopis, cukup makroskopis saja.		
11.	4 Maret 2021	Membahas penelitian yang akan dilakukan	Menggunakan roti dengan expired yang sama		
12.	16 Juni 2021	Membahas susunan KTI (BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV)	Mengubah posisi daftar tabel, Mengubah susunan tabel pada hasil dan pembahasan, menambahkan hasil penelitian yang ditumbuhi jamur ke lampiran, masukkan log bimbingan ke lampiran		
13.	18 Juni 2021	Membahas susunan KTI (BAB I, BAB II, BAB III)	Mengubah tulisan table menjadi tabel, menambahkan kalimat sebelum tabel, mengganti gambar roti yang ditumbuhi jamur lebih banyak, mengubah distribusi frekuensi menjadi dibawah tabel pengamatan suhu, menambahkan saran untuk peneliti selanjutnya agar menambahkan metode pemeriksaan secara mikroskopik		

JADWAL PENELITIAN

Kegiatan	Waktu Kegiatan (Bulan)						
	11	12	1	3	4	5	6
Pembuatan Proposal							
Seminar Proposal							
Pengambilan Sampel							
Pemeriksaan Sampel							
Pengolahan Data							
Penyusunan KTI							
Sidang Akhir							