



BIOCOENOSIS

Jurnal Ilmiah Program Studi Biologi

<https://journal.unwira.ac.id/index.php/BIOCOENOSIS/index>

UJI ANGKA KAPANG KHAMIR (AKK) PADA SAMPEL UBI GAPLEK (*Manihot esculenta*) DARI KABUPATEN BELU DAN ENDE

Test for Khamir Mold Numbers on Samples of *Ubi Gaplek* (*Manihot esculenta*) From Belu and Ende Districts

Maria T. A. Tallo*, Emilianus Pani

Program Studi Biologi
Universitas Katolik Widya Mandira

*email : anjelatallo7@gmail.com

Abstrak. Ubi gaplek (*Manihot esculenta*) merupakan hasil olahan ubi kayu yang diperoleh dari umbinya dikupas dan dibelah membujur menjadi dua atau empat belahan kemudian dijemur hingga kering. Jamur kapang dan khamir merupakan mikroorganisme yang dapat mencemari suatu produk baik makanan maupun minuman. Masyarakat sangat menyukai berbagai jenis makanan, tetapi tidak memperhatikan kualitas makanan itu sendiri. Banyak kasus penyakit bawaan makanan akibat konsumsi makanan yang berbahaya, seperti makanan yang terkontaminasi oleh toksin alami (jamur beracun, makanan yang sudah berjamur). Upaya pengamanan dalam makanan sangat perlu untuk melindungi masyarakat dari makanan yang tidak memenuhi persyaratan mutu. Uji Angka Kapang Khamir (AKK) adalah salah satu parameter syarat mutu produk pangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui angka kapang khamir pada ubi gaplek di Kabupaten Belu dan Kabupaten Ende. Penelitian AKK pada sampel ubi gaplek dilakukan sesuai dengan ketentuan Menurut PerBPOM No 13 Tahun 2019 dengan metode hitungan cawan. Pengujian Angka Kapang Khamir menggunakan media PDA (Potato Dextrose Agar). Hasil pengujian Angka Kapang Khamir pada sampel ubi gaplek yaitu diatas 102 koloni/g. Menurut PerBPOM No 13 Tahun 2019, memiliki syarat mutu Angka Kapang Khamir yaitu 102 koloni/g sehingga dapat disimpulkan ubi gaplek dari Kabupaten Belu dan Kabupaten Ende yang belum dimasak tidak memenuhi persyaratan PerBPOM No 13 Tahun 2019. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan hasil pengujian AKK pada sampel ubi gaplek tidak memenuhi persyaratan PerBPOM No 13 Tahun 2019.

Kata kunci: Ubi gaplek, Angka Kapang Khamir.

Abstract. Ubi gaplek (*Manihot esculenta*) is a processed product of cassava which is obtained from the tubers being peeled and split lengthwise into two or four parts then dried in the sun until dry. Molds and yeasts are microorganisms that can contaminate a product, both food and drink. People really like various types of food, but don't pay attention to the quality of the food itself. Many cases of foodborne illness result from consuming dangerous foods, such as food contaminated by natural toxins (poisonous mold, moldy food). Food safety efforts are very necessary to protect the public from food that does not achieve quality requirements. Yeast Mold Number Test (AKK) is one of the parameters for food product quality

requirements. This research was conducted to determine the number of yeast molds on cassava potatoes in Belu Regency and Ende Regency. AKK research on cassava sweet potato samples was carried out in accordance with the provisions of BPOM regulation No. 13 of 2019 using the cup counting method. Testing yeast mold numbers using PDA (Potato Dextrose Agar) media. The test results for yeast mold numbers on cassava sweet potato samples were above 102 colonies/g. According to BPOM regulation No. 13 of 2019, the quality requirement for yeast mold numbers is 102 colonies/g so it can be concluded that uncooked cassava potatoes from Belu Regency and Ende Regency did not achieve the requirements of BPOM regulation No. 13 of 2019.

Keyword: Ubi gaplek, Yeast Mold Number Tes

PENDAHULUAN

Ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta*) merupakan hasil pertanian yang dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan makanan setelah padi. Di Indonesia ketersediaan singkong sangat penting sebagai bahan baku dalam berbagai produk olahan makanan. Singkong mengandung beberapa gizi dan juga vitamin yang cukup lengkap yaitu mengandung energi per 100 gram sebesar 154 kkal, protein 1gram, karbohidrat 36,8 gram, lemak 0,3 gram, kalsium 77 mg, fosfor 24 mg, zat besi 1,1 mg, vitamin B1 0,06 mg dan vitamin C 31 mg (Septiriyani, 2017). Selain mengandung gizi dan karbohidrat sebagai sumber kalori serta mengandung beberapa senyawa yang berguna bagi tubuh singkong juga mengandung senyawa glukosida sianogenik yang bersifat toksik dan dapat membentuk asam sianida (Nasution, 2019). Zat toksik dapat membahayakan tubuh dengan kadar kecil sekalipun (Nurhidayanti, 2020).

Provinsi NTT merupakan salah satu sentra penghasil ubi kayu atau singkong. Ubi kayu dalam bahasa Flores disebut uwi ai nuabosi adalah salah satu jenis ubi yang terdapat di Ende, Flores wilayah Nusa Tenggara Timur. Dapat dikatakan ubi nuabosi merupakan tanaman endemik dan makanan khas dari Flores, Nusa Tenggara Timur. Ubi ini sangat terkenal karena memiliki cita rasa yang khas dan aroma wangi, berbeda dengan jenis singkong lainnya. Ubi Nuabosi biasanya dijual di pasar dalam keadaan segar maupun yang sudah dikeringkan menjadi gaplek. Dan di kabupaten Belu sendiri ubi kayu atau biasa disebut ai uhik juga merupakan makanan sehari-hari bagi masyarakat Belu, selain dikonsumsi secara langsung atau pun yang sudah diolah menjadi gaplek.

Gaplek merupakan hasil olahan ubi kayu yang diperoleh dari umbinya dikupas dan dibelah membujur menjadi dua atau empat belahan kemudian dijemur hingga kering. Umbi yang belum kering benar dan kemudian disimpan akan menjamur dan membusuk, sedang warnanya tidak putih lagi, melainkan menjadi biru kehitam-hitaman. Penjemuran dapat dilakukan di atas lantai penjemuran, ataubatu-batu besar, diatas genting, dan lain-lain, dalam waktu 1-2 minggu, tergantung keadaan cuaca atau panas matahari (Darjanto dan Murjiati, 2015).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan penjual gaplek dari Kabupaten Belu dan Kabupaten Ende, bahwa secara umum proses pembuatan gaplek sama, yakni ubi segar dikupas lalu dibelah dan di cuci lalu dijemur di bawah mata hari

selama 3-4 hari, setelah kering gaplek yang sudah jadi disimpan dalam karung. lama penyimpanan gaplek sekitar 3-4 bulan tergantung pada proses pemotongan dan pengeringan. Umur simpan merupakan periode waktu dimana wadah dan bahan makanan yang ada didalamnya masih dalam kondisi yang dapat diterima oleh konsumen atau layak dijual dibawah kondisi penyimpanan tertentu (Downes dan Harte, 2014). Selama penyimpanan, distribusi, maupun pemasaran gaplek, perlu diperhatikan untuk dapat mengurangi kemunduran mutu dari ubi gaplek adalah dengan cara menguji Angka Kapang Khamir.

Pertumbuhan kapang atau khamir pada bahan makanan dapat mengurangi kualitas makan karena kapang menghasilkan toksin yang berbahaya bagi tubuh manusia (Pritwi, 2015). Apabila ubi gaplek terkontaminasi oleh kapang khamir maka dapat menyebabkan kerusakan yang ditandai dengan ciri-ciri antara lain perubahan tekstur, terbentuk aroma yang tidak sedap, terjadi perubahan rasa. Selain itu, dapat terjadi kontaminasi mikotoksin (racun fungi) yang dihasilkan oleh spesies-spesies kapang kontaminan sehingga menyebabkan makanan tidak layak untuk dikonsumsi.

Uji angka kapang khamir digunakan untuk menetapkan angka kapang khamir dalam makanan, sehingga akan diketahui seberapa besar cemaran pada sampel ubi gaplek dengan standar uji cemaran mikroba PerBPOM No 13 Tahun 2019 yaitu angka kapang dan khamir maksimal pada sampel ubi gaplek adalah 102 koloni/gram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui angka kapang khamir pada ubi gaplek di Kabupaten Belu dan Kabupaten Ende.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Lokasi pengambilan sampel ubi gaplek ini ada dua yaitu Kabupaten Belu dan Kabupaten Ende dan dianalisis di UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur, yang dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2022.

Alat dan bahan

Alat : Inkubator, Mikropipet dan Tip, Tabung Reaksi, Rak Tabung, Labu Erlenmeyer, Cawan Petri, Gelas Ukur, *Fixed Volume Pipettors*, Hot plate *stirrer* dan *Stirrer bar*, Autoklaf, Oven, pH Meter, Vortex, Neraca Analitik, *Laminar Air Flow*, *Colony counter*, Batang segitiga.

Bahan: Potato Dextrose Agar (PDA), Kloramfenikol, Peptone Salt Solution (PSS).

Prosedur Kerja

a. Homogenisasi Sampel

Sampel secara aseptik dipipet sebanyak 25mL atau ditimbang sebanyak 25g ke dalam wadah steril yang sesuai, kemudian di tambahkan 225mL PSS, dihomogenkan sehingga diperoleh suspensi dengan pengenceran 10^{-1}

b. Pengenceran

Disiapkan beberapa tabung yang masing-masing telah diisi dengan 9 mL PSS. Hasil dari homogenisasi pada penyiapan sampel yang merupakan pengenceran 10^{-1} , dipipet sebanyak 1ml ke dalam tabung PSS pertama, dikocok homogen hingga diperoleh pengenceran 10^{-2} kemudian dibuat pengenceran selanjutnya dengan cara yang sama dengan sama hingga tingkat pengenceran yang di perlukan

c. Inokulasi dan inkubasi

Inokulasidilakukan pada salah satu media PDA + kloramfenikol

Untuk pengenceran pertama dipipet 1mL diinokulasi diatas permukaan media PDA + kloramfenikol sebanyak 0,3mL; 0,3mL; 0,4mL disebar ratakan menggunakan batang bengkok dan dibuat duplo (6 lempeng untuk setiap pengenceran). Untuk inokulasi pengenceran 10^{-2} , dipipet 0,1mL dari pengenceran 10^{-1} , kemudian diinokulasi pada media PDA + kloramfenikol. Sedangkan untuk inokulasi 10^{-3} , dipipet 0,1mL dari pengenceran 10^{-2} , kemudian diinokulasi pada media PDA + kloramfenikol dan dibuat duplo, lakukan hal yang sama untuk pengenceran selanjutnya. Untuk mengetahui sterilitas media dan pengencer dibuat uji control (blanko) dengan cara dipipet 1ml pengencer dan disebar pada tiga cawan petri berisi media agar menggunakan batang bengkok, pada cawan yang lain hanya diisi media agar. Cawan diinkubasi pada suhu $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ selama 5-7 hari dengan posisi tidak dibalik. Jumlah koloni yang tumbuh diamati dan dihitung pada hari ke 2 dan 5 (untuk aktifitas air kurang dari atau sama dengan 95%).

d. Uji Angka Kamir

Cara menganalisis hasil pengujian untuk nilai AKK sesuai dengan ketentuan PPOMN (2006), yaitu : cawan petri yang menunjukkan jumlah koloni antara 10-150 dari satu pengenceran dipilih dan dihitung jumlah koloni dari kedua cawan lalu dikalikan dengan faktor pengencerannya. Bila pada cawan petri dari dua tingkat pengenceran yang berurutan menunjukkan jumlah antara 10-150, maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan dengan faktor pengenceran, kemudian diambil angka rata-rata. Hasil dikalikan sebagai AKK dalam tiap gram atau mililiter sampel. Beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut :

- Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- Bila pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dari dua kali jumlah koloni pada pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah (Misal: pada pengenceran 10^{-2} diperoleh 60 koloni dan pada pengenceran 10^{-3} diperoleh 30 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada pengenceran 10^{-2} yaitu 60 koloni. Bila pada pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni kurang dari dua kali jumlah koloni pengenceran dibawahnya, maka diambil angka rata-rata dari jumlah koloni kedua pengenceran tersebut. Hasil dinyatakan sebagai AKK dalam tiap gram sampel (Misal pada pengenceran 10^{-2} diperoleh 6 koloni dan pada pengenceran 10^{-3} diperoleh 10 koloni, maka AKK adalah: $6+10/2 \times 10^3 = 8 \times 10^3$).

- Bila dari seluruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukkan jumlah antara 10-150 koloni, maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai AKK perkiraan.
- Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka AKK dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah ($<1 \times$ faktor pengenceran terendah)

Analisis Data

Data yang diperoleh di hitung menggunakan rumus $N = \frac{\sum C}{(V(n1+0,1xn2))xd}$ dan dianalisis secara kualitatif deskriptif yaitu dengan menjelaskan secara runtut.

HASIL DAN PEMBAHASAN/ RESULT AND DISCUSSION

Hasil Pengamatan Angka Kapang Khamir pada ubi gaplek yang diambil dari kabupaten Belu dan kabupaten Ende dapat dilihat pada tabel bawah ini:

Tabel 1. Hasil pengujian Angka Kapang Khamir pada ubi gaplek.

Sampel Gaplek	Inkubasi		Pengenceran	Jumlah koloni		
	Suhu	Waktu		1	2	Rata-rata koloni/g
Belu	25°C	7 hari	10 ⁻²	156	144	1,4 x 10 ⁴
			10 ⁻³	105	88,5	8,7 x 10 ⁵
Ende	25°C	7 hari	10 ⁻²	202,5	212	1,9 x 10 ⁴
			10 ⁻³	136	129	1,2 x 10 ⁵

Berdasarkan data hasil pengujian, maka dapat dilihat bahwa kedua sampel memiliki jumlah angka kapang khamir yang tidak jauh berbeda. Uji AKK merupakan suatu metode untuk menghitung jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh dari sampel yang diinokulasikan pada media yang sesuai setelah inkubasi selama 7 hari pada suhu 25°C. Tujuan dilakukannya uji AKK adalah memberikan jaminan bahwa sampel ubi gaplek tidak mengandung cemaran fungi yang melebihi batas yang ditetapkan dan aman untuk dikonsumsi.

Prinsip uji kapang khamir adalah menumbuhkan kapang khamir dari sampel ubi gaplek pada media yang sesuai. Media yang digunakan harus mempunyai nutrisi yang dibutuhkan kapang khamir untuk dapat tumbuh. Kapang adalah mikroba yang bersifat aerobik yaitu membutuhkan oksigen untuk hidup sedangkan khamir

bersifat fakultatif yaitu dapat hidup, tanpa oksigen (anaerobik) maupun aerobik (Fardiaz, 1992). Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDA (Plate Dextrose Agar). Media ini merupakan media semi sintetik karena tersusun atas bahan alami (kentang) dan bahan sintetik (dextrose dan agar). Kentang merupakan sumber karbon (karbohidrat), vitamin dan energi, dextrose sebagai sumber gula dan energi, selain itu komponen agar berfungsi untuk memadatkan medium PDA. Masing-masing dari ketiga komponen tersebut sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme terutama jamur (Octavia dan Sri, 2017).

Uji kapang khamir merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan pada produk makanan. Angka kapang khamir yang memenuhi persyaratan akan memberikan jaminan bahwa produk makanan yang ditawarkan aman untuk dikonsumsi karena jumlah cemaran kapang khamir yang masih memenuhi batas yang dipersyaratkan. Menurut PerBPOM No 13 Tahun 2019 jumlah yang dipersyaratkan untuk cemaran kapang dan khamir pada makanan adalah 10^2 koloni/gram.

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa Angka Kapang Khamir pada gablek melebihi standar sehingga ubi gablek yang belum diolah/ dimasak tidak layak dikonsumsi dalam keadaan mentah atau setengah matang. Pada penelitian ini standar yang digunakan adalah PerBPOM No 13 Tahun 2019 jumlah yang dipersyaratkan untuk cemaran kapang dan khamir pada makanan adalah 10^2 koloni/gram. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan diketahui bahwa AKK tertinggi gablek dari Ende: $1,2 \times 10^5$ dan terendah $1,9 \times 10^4$, sedangkan untuk Kabupaten Belu AKK tertinggi: $8,7 \times 10^5$ dan terendah: $1,4 \times 10^4$. Berdasarkan hasil wawancara dengan penjual gablek, bahwa ubi segar yang diperoleh di kupas lalu dibelah dan dijemur dibawah matahari selama 3-4 hari, proses penjemuran secara tradisional dengan digelar di atas terpal atau tikar yang ditaruh diatas tanah. daya simpan gablek 3-4 bulan tergantung pada proses pengeringan. melihat fakta yang terjadi berdasarkan hasil wawancara, maka penyebab kontaminasi kapang khamir kemungkinan disebabkan pada saat proses pembuatan gablek tersebut. semakin tinggi kadar air dalam bahan pangan terutama dalam ubi, maka semakin tinggi berkembang biakan mikrobia khususnya kapang khamir (Winarno,2002 dalam Purnomosari, 2008). selain itu waktu penyimpanan yang lama dengan suhu penyimpanan yang tidak sesuai juga dapat menyebabkan perkembangbiakan spora dari fungi, sehingga tercemarnya bahan pangan (Rahayu,dkk, 2019).

Faktor-faktor penyebab kontaminasi kapang dan khamir pada gablek yaitu, tempat penyimpanan ubi gablek yang tidak sesuai, secara tradisional setelah proses pengeringan masyarakat umumnya tidak memiliki standar penyimpanan gablek yang baik, yakni masyarakat menyimpannya dalam karung dan ditumpuk dalam ruangan. hal ini dapat menyebabkan kualitas gablek menurun. Tidak semua penjual menggunakan bahan baku ubi yang baik sehingga mempengaruhi kualitas ubi gablek yang dihasilkan. Gablek biasanya dapat ditemui di pasar dalam keadaan terbuka hal ini dapat menyebabkan bahan pencemar dapat melekat pada ubi sehingga menurunkan kualitas ubi. Kurangnya perhatian pedagang terhadap kebersihan dalam ruangan dan proses pembuatan makanan juga menjadikan kotor dan tidak higienis. Hal inilah yang

dapat menyebabkan jamur mengkontaminasi udara dalam ruangan dan makanan.

Proses pengolahan ubi gablek terutama pada proses pengeringan kemungkinan terjadinya kontaminasi oleh kapang dan khamir yang dapat menyebabkan racun (Artanti, 2018). Selain itu, suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas gablek. Nugroho, ddk, 2012 mengatakan bahwa semakin tinggi suhu pengering, maka semakin berkurang kadar air pada gablek hal ini menyebabkan kualitas gablek semakin tinggi karena salah satu faktor pertumbuhan kapang khamir adalah adanya kadar air yang tinggi. Menurut Waluyo (2007), pertumbuhan kapang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah suhu, umumnya kapang tumbuh baik pada suhu antara 25–35°C, beberapa kapang bersifat psikrotrofik yakni dapat tumbuh baik pada suhu lemari es, dan beberapa bahkan masih dapat tumbuh lambat pada suhu dibawah suhu pembekuan misal 5°C - 10°C.

Bahan pangan yang sudah terkontaminasi mikroorganisme seperti kapang khamir akan menurunkan kualitas makanan tersebut. Pengukuran angka kapang khamir dilakukan agar dapat mengetahui higienitas bahan pangan tersebut dengan menilai seberapa kerusakan pangan yang terjadi. Pertumbuhan mikroorganisme dalam bahan pangan dan makanan dapat menyebabkan kerusakan pangan berupa perubahan fisik atau kimia yang tidak diinginkan (Radji, 2016). Menurut Waluyo (2004) menyatakan nutrisi sangat dibutuhkan kapang untuk kehidupan dan pertumbuhannya, yakni sebagai sumber karbon, sumber nitrogen, sumber energi, dan faktor pertumbuhan (mineral dan vitamin). Nutrien tersebut dibutuhkan untuk membentuk energi dan menyusun komponen-komponen sel. Kapang dapat menggunakan berbagai komponen sumber makanan, dari materi yang sederhana hingga materi yang kompleks. Kapang mampu memproduksi enzim hidrolitik, seperti amilase, pektinase, proteinase dan lipase. Maka dari itu kapang mampu tumbuh pada bahan yang mengandung pati, pektin, protein atau lipid. Menurut Polutu (2013) dalam Pujiati, (2018). Kontaminasi dapat terjadi melalui proses pembuatan, penyimpanan dan distribusi. Jadi segala sesuatu yang dapat berkontak dengan bahan pangan secara langsung atau tidak langsung, bisa merupakan sumber kontaminasi mikrobial. Kondisi suhu penyimpanan sangat mempengaruhi populasi mikroorganisme yang terdapat dalam makanan. Suhu yang lebih tinggi dari suhu optimum bagi mikroorganisme tersebut bersifat merusak, sedangkan suhu yang lebih rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba.

SIMPULAN

Hasil pengujian Kedua sampel menunjukkan bahwa jumlah Angka Kapang Khamir pada Ubi gablek melewati batas maksimum sesuai yang ditetapkan oleh PerBPOM No 13 Tahun 2019. Saran dan rekomendasi dari penelitian da;am pengolahan Gablek terutama proses pengeringan dan penyimpanan diperhatikan untuk meminimalisir tumbuhnya jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Artanti, D. 2018. *Pemeriksaan Jumlah Kapang Pada Terasi Dalam Kemasan Tanpa Merk Di Pasar Kecamatan Tambaksari Surabaya*. Universitas Muhammadiyah. Surabaya.
- Darjanto dan Murjiati. 2015. *Khasiat, Racun dan Masakan Ketela Pohon*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Downes, T.W and Harte, B.R. 2014. *Food Packaging : Principles of Selection and Evaluation of Food Packaging System*. Michigan State University, East.
- Fardiaz, S. 2019. *Mikrobiologi pangan*. PT. Gramedia. Jakarta
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Erlangga. Jakarta.
- Nasution, S. B. 2019. Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Kandungan Sianida Pada Ubi Kayu Beracun Tahun 2015. *Jurnal Ilmiah PANNMED (Pharmacist, Analyst, LLLNurse, Nutrition, Midwivory, Environment, Dentist)*. 10(2):159-163.
- Nurhidayanti, N. 2020. Acute Toxicity Test of *Jatropha curcas* L. on Nile Tilapia Seeds (*Oreochromis niloticus* L.). *Science and Technology Indonesia*, 5(1), 18.
- Octavia, A., Sri, W. 2017. Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*. Vol. 6(2). Halaman: 625-631.
- PerBPOM. No 13 Tahun (2019). *Batas Maksimal cemaran Mikroba dalam pangan olahan*.
- Pritiwi, S. T. (2015). *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Pujiati, W., Ruliati, Ardhyanti, L.P. 2018. *Identifikasi Jamur Aspergillus sp pada Tepung Terigu Yang Dijual Secara Terbuka (Studi di Pasar Legi Jombang)*. STIKES Jombang.
- BPOM, 2006. *Metode Analisis PPOMN, MA PPOMN nomor 96/mik/00, Uji Angka Kapang/Khamir dalam Obat Tradisional*. BPOM. Jakarta.
- Radji, M. 2016. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Radji, M. 2012. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran* . Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Septiriyani, I. V. 2017. Potensi Pemanfaatan Singkong (*Manihot utilissima*) Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Putar Secara Tradisional. *Skripsi*. Universitas Sanata Darma. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2905 tahun (2019). Gaplek.
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. UMM Pres. Malang.
- Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- Waluyo, L., 2004, *Mikrobiologi Umum*. UMM press. Malang