

EVALUASI BAKTERI PATOGEN PADA BERBAGAI KONDISI KEMASAN PEMPEK

Evaluation Of Pathogen Bacteria In Various Packaging Conditions Of Pempek

Melati Pratama^{1*} dan Liesbetini Haditjaroko²

¹Program Studi Seni Kuliner Politeknik Pariwisata Palembang

²Departemen Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor

*e-mail : melatipratama07002@gmail.com

ABSTRAK

Pempek adalah makanan khas Sumatera selatan yang berbahan baku daging ikan giling dan tepung tapioka. Pempek mengandung kadar air dan protein yang tinggi sehingga mudah mengalami kerusakan. Kerusakan pempek ditandai dengan adanya perubahan aroma, tekstur, rasa dan warna pempek. Kerusakan pempek dapat disebabkan oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme berbahaya atau patogen yang tidak diperbolehkan terdapat di dalam pempek adalah *E.coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus*, sehingga perlu dilakukan identifikasi dan pengujian. Pempek disimpan pada dua kondisi kemasan yaitu vakum dan tidak vakum, dan disimpan pada suhu dingin dan suhu ruang. Pengujian bakteri patogen pada pempek dilakukan menggunakan SNI 01-2331.1-2006, SNI 01-2332.2-2006, dan SNI 2332.9-2011. Berdasarkan hasil uji, diperoleh bahwa bakteri yang menkontaminasi dan mudah tumbuh pada pempek adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada pempek dalam berbagai kondisi kemasan baik vakum dan tidak vakum.

Kata kunci : *E.coli*, pempek, *Salmonella*, *S.aureus*,

ABSTRACT

Pempek was a traditional food of South Sumatra that made from fish minced and tapioca. Pempek contained high moisture content and protein, so it was deterioration. The deterioration of pempek was showed by color change, texture, taste and color of pempek. The deterioration of pempek caused by microorganism growth. The pathogen microorganism may not be in pempek like *E.coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus*, so it was needed to identification and microba test. Pempek was packed to vacuum and not vacuum packaging, and stored in cold and room temperature. The pathogen bacteria test was conducted by SNI 01-2331.1-2006, SNI 01-2332.2-2006, and SNI 2332.9-2011. The result showed that the kind of bacteria which easy contaminated and growth in pempek was *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* can growth in various packaging conditions like vacuum and not vacuum.

Keywords : *E.coli*, pempek, *Salmolella*, *S.aureus*

PENDAHULUAN

Pempek adalah salah satu makanan khas Sumatera selatan yang merupakan perpaduan dari kuliner Melayu dan Cina (Winahyu dan Novita, 2020). Pempek sangat disukai konsumen. Jumlah

industri pempek di Sumatera selatan sebesar 4000 mulai dari skala mikro, menengah sampai berkelas. Pempek tidak hanya disukai oleh konsumen lokal, namun juga konsumen dari berbagai daerah hingga luar negeri. Tjahyo

Kumolo dalam Sripoku.com-Jakarta (2019) menyatakan bahwa pempek dikirim ke luar kota Palembang sebanyak 7 ton per hari-----

Kelezatan pempek diperoleh dari daging ikan giling dan tapioka yang menjadi bahan bakunya. Pempek diolah dengan cara direbus dan atau digoreng (Warsiki *et al.*, 2015). Pempek mengandung berbagai jenis zat gizi diantaranya 48,89 hingga 66,92% kadar air, 0,042 hingga 2,027% protein, 22,64 hingga 39,05% karbohidrat, 1,01 hingga 1,67% lemak dan 1,01 hingga 5,8% kadar abu sehingga pempek mudah mengalami kerusakan (Dwijaya *et al.*, 2015). Karneta *et al.* (2013) menyatakan bahwa pempek dengan persentase ikan gabus sebesar 66.67% bertahan selama satu hari di suhu ruang, serta Elfani dan Domonita (2016) menyatakan pempek berbahan ikan parang-parang yang disimpan pada suhu ruang hanya bertahan selama tiga hari.

Kerusakan pempek ditandai dengan adanya perubahan aroma, tekstur, rasa dan warna pempek serta timbulnya lendir pada permukaan pempek (Pratama *et al.*, 2016). Menurut Pratama *et al.* (2016), kerusakan pempek disebabkan adanya pertumbuhan mikroorganisme. Standar BPOM tahun 2009 menyebutkan bahwa batas maksimum pertumbuhan mikroba pada olahan ikan adalah ALT (30°C, 72 jam) maksimum adalah 5×10^5 koloni/g, *Eschericia coli* <3 cfu/g, *Salmonella* adalah negative/25 g, *Staphylococcus aureus* sebesar 1×10^3 cfu/g.

Adanya kerusakan pempek yang cepat diperlukan suatu upaya untuk memperlambat laju

kerusakan pempek. Salah satu upaya untuk memperlambat kerusakan pempek adalah dengan memodifikasi penyimpanan pempek melalui suhu penyimpanan dan kemasan pempek. Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui pertumbuhan bakteri *E.coli*, *Salmonella* dan *S.aures* pada pempek dengan berbagai kondisi kemasan dan suhu penyimpanan, 2) untuk mengetahui pengaruh kondisi kemasan dan suhu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri dominan.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi *brilliant green lactose bile*, *EC broth*, *eosin methylene blue*, *tryptone broth*, *MR-VP broth*, pereaksi pewarnaan gram, *simmon citrate agar*, *plate count agar*, *bismuth sulfite agar*, *brain heart infusion*, *HE agar*, *lysine iron agar*, *salmosis salt agar*, *tryptone soya agar*, *triple sugar iron agar*, *baird parker agar and egg yolk*, garam fisiologis, kultur *S. aureus*, pempek lenjer berukuran 3×8 cm berdiameter 1.5 cm (pempek digunakan dalam penelitian terbuat dari daging ikan tenggiri 50% (b/b) dan tapioka 33.3% (b/b)), plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE), plastik mika (PVC), plastik *polyamide*.

Alat yang digunakan meliputi alat gelas yaitu cawan petri, tabung reaksi, piring, labu Erlenmeyer, seperangkat alat ekstraksi, destilasi dan titrasi. Alat digital yaitu *Chromameter* CR-400, pH meter merek ATC PH-009(I)A, gas analyzer

Lancom IV. Alat pendukung lainnya yaitu inkubator, lemari pendingin, *sealer*, dan *vacuum packer*.

Desain Penelitian

Sampel pempek dikemas menggunakan plastik *polyamide* berukuran 13×13×3.5 cm sebanyak 3 pcs dan dikondisikan menjadi dua yaitu vakum dan tidak vakum. Pempek yang telah dikemas, disimpan pada suhu ruang. Pengamatan dilakukan setiap 12 jam. Pempek pada jam ke-0 sebagai kontrol. Jenis mikroba yang diidentifikasi berdasarkan mikroba yang telah ditentukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) pada peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK.00061524011 Tahun 2009. Bakteri yang diuji yaitu *E. coli*, *Salmonella sp.*, dan *S. aureus*. Pengujian bakteri pada pempek mengacu pada SNI 01-2331.1-2006, SNI 01-2332.2-2006, dan SNI 2332.9-2011.

Tahapan Penelitian

1 Identifikasi *E. coli* (SNI 01-2332.1-2006)

- Persiapan sampel

Sebanyak 25 g sampel dimasukkan ke dalam botol kaca steril dan ditambahkan 225 mL larutan garam fisiologis. Homogenisasi selama 2 menit. Homogenat ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^1 .

- Uji pendugaan *coliform*

a) Pengenceran 10^2 disiapkan dengan melarutkan 10^1 ke dalam 9 mL larutan garam fisiologis, pengenceran selanjutnya dilakukan hingga 10^4 .

b) Sebanyak 1 mL larutan dari setiap pengenceran dimasukkan ke dalam 3 seri tabung lauryl *tyrptose broth* (LTB) yang berisi tabung Durham

c) , kemudian inkubasi dilakukan selama 48 jam pada suhu 35 °C. Gas yang terbentuk diperhatikan. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham.

- Uji penegasan *coliform*

a) Tabung LTB positif diinokulasikan ke tabung BGLB broth yang berfungsi tabung Durham dengan menggunakan jarum ose, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35 °C.

b) Tabung-tabung BGLB yang menghasilkan gas selama 48 jam pada suhu 35 °C diperiksa. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham.

c) Nilai angka paling memungkinkan (APM) ditentukan berdasarkan jumlah tabung-tabung BGLB yang positif.

- Uji pendugaan *Escherichia coli*

a) Tabung LTB positif diinokulasikan ke tabung EC *broth* yang berisi tabung Durham dengan menggunakan ose, kemudian diinkubasi ke dalam waterbath sirkulasi selama 48 jam pada suhu 45 °C.

b) Tabung EC broth yang menghasilkan gas selama 24 jam diperiksa, jika negatif diinkubasi kembali sampai 48 jam. Tabung positif ditandai dengan kekeruhan dan gas dalam tabung Durham.

- c) Nilai angka paling memungkinkan (APM) ditentukan berdasarkan jumlah tabung-tabung EC broth yang positif.
- **Uji penegasan *Escherichia coli***
 - a) Tabung-tabung EC broth yang positif digoreskan ke LEMB agar dengan jarum Ose, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Koloni *E. coli* terduga memberikan warna ciri yang khas yaitu hitam pada bagian tengah dengan atau tanpa hijau metalik.
 - b) Lebih dari satu koloni *E. coli* dari masing-masing cawan LEMB digoreskan pada media PCA miring dengan menggunakan jarum tanam, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C.
- **Uji morfologi**

Dilakukan dengan pewarnaan gram dari setiap koloni *E. coli* terduga. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek atau coccus.

2 Identifikasi *Salmonella* (SNI 01-2332.2-2006)

- **Persiapan sampel**

Sebanyak 25 g sampel dimasukkan ke dalam botol kaca steril dan ditambahkan 225 mL larutan garam fisiologis. Homogenisasi selama 2 menit. Homogenat ini merupakan larutan dengan pengenceran 10¹.

- **Pengkayaan**

1 mL sampel dipindahkan ke dalam masing-masing 10 mL SCB dan TTB.

- **Isolasi *Salmonella***

Tabung dihomogenisasi dengan vortex. Gores 3 mm TTB ke dalam media BSA dan SSA, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Hal yang sama dilakukan pada sampel SCB. Koloni *Salmonella* diamati pada masing-masing media selektif. Positif pada koloni berwarna coklat, abu-abu atau hitam, kadang-kadang metalik pada media BSA, sedangkan pada media SSA sebaliknya.

- **Pengamatan morfologi yang tidak khas**

Kultur *Salmonella* digoreskan pada media agar TSI dengan cara menggores agar miring dan menusuk agar tegak, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Reaksi biokimia pada Tabel 1.

Tabel 1. Reaksi biokimia *Salmonella* pada TSI berdasarkan SNI 01-2332.2-2006

Media	Agar miring (goresan)	Agar tegak (tusukan)	H ₂ S
TSI	Alkalin (merah)	Asam (kuning)	+/-

3 Identifikasi *S. aureus* (SNI 2332.9:2011)

- **Kuantifikasi *S. aureus* pada sampel**

- **Uji katalase**

Sebanyak 1 Ose inokulum dari BPA diambil dan digoreskan ke dalam media TSA miring, dan diinokulasi selama 18-24 jam pada suhu 35 °C. setelah diinkubasi, 1 Ose inokulum diletakkan diatas gelas preparat kemudian ditetesi H₂O₂ untuk melihat pembantukan gelembung-gelembung gas. Hasil positif jika gelembung-gelembung gas yang terbentuk terjadi.

- Uji Koagulase

Koloni *S. aureus* terduga diinokulasi ke dalam 2 mL BHI broth dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 35 °C. Sebanyak 0,2-0,3 mL dipindahkan ke tabung steril dan ditambahkan 0,5 mL koagulase plasma dan diaduk. Inkubasi dilakukan pada suhu 35 °C dan diamati selama 24 jam. Koagulan yang terbentuk secara padat/ solid dan tidak jatuh apabila tabung dibalik dinyatakan positif.

- Fermentasi manitol secara anaerob

Sebanyak satu Ose inokulum dari BHI broth diinokulasikan ke tabung reaksi yang berisi media karbohidrat mengandung 0.5% manitol, lapisan atas ditutup dengan paraffin oil steril setebal 25 mm. Inkubasi dilakukan selama 5 hari pada suhu 35 °C. Hasil positif ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna dari ungu ke kuning pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil positif *S. aureus*, *S.epidermidis* dan *Micrococci* berdasarkan SNI 2332.9:2011

Karakteristik	<i>S.aureus</i>	<i>S.epidermidis</i>	<i>Micro-cocci</i>
- Uji katalase	+	+	+
- Uji koagulase	+	-	-
- Fermentasi manitol anaerob	+	-	-

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan diperoleh jumlah pertumbuhan mikroba. Pertumbuhan mikroba selama 48 jam dapat dilihat pada Tabel 3

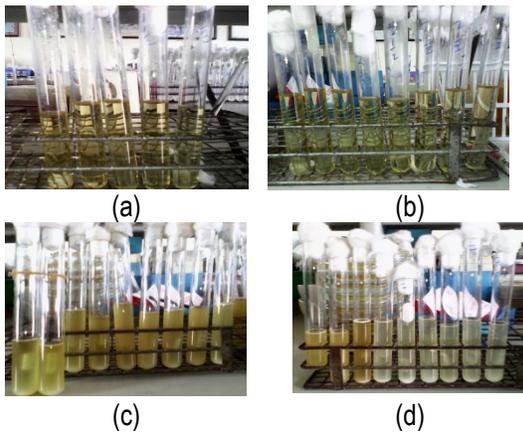
Tabel 3. Pertumbuhan mikroba selama 48 jam dalam berbagai kondisi kemasan vakum dan tidak vakum

Lama penyimpanan (Jam ke-)	Kemasan	<i>E.coli</i>	<i>Salmo nella</i>	<i>S.aureus</i>
0	Kontrol	-	-	-
12	Tidak vakum	-	-	1000
	Vakum	-	-	405
24	Tidak vakum	-	-	19727
	Vakum	-	-	6818
36	Tidak vakum	-	-	109545
	Vakum	-	-	8409
Jam ke 48	Tidak vakum	-	-	128181
	Vakum	-	-	8954

Tabung yang berisi media EC broth untuk sampel kontrol (jam ke 0) dan jam ke-12 pada Gambar 1a dan 1b menunjukkan tidak ditemukan adanya *E.coli* pada sampel. Sampel yang mengandung *E.coli* akan menunjukkan kekeruhan dan terbentuknya gas/ gelembung pada media EC broth. Sedangkan pada Gambar 1c dan 1d terdapat gas/gelembung dan terjadinya perubahan warna

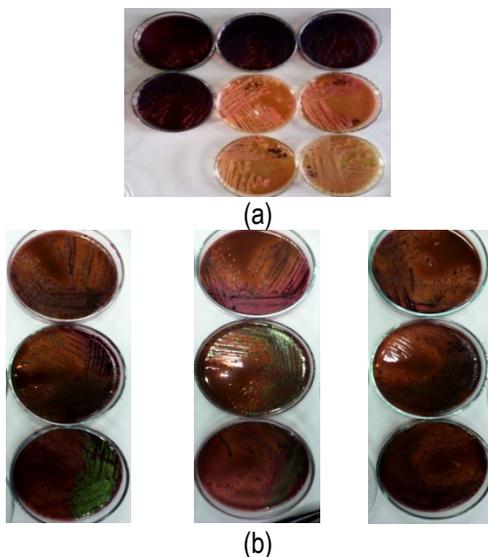
Uji penegasan *E.coli* dilakukan pada sampel 1c (penyimpanan jam ke-36) dan sampel 1d (jam ke-48). Hasil menunjukkan tidak ditemukan *E.coli*. *E.coli* pada uji penegasan ditunjukkan dengan adanya warna hitam pada bagian tengah dengan atau tanpa hijau metalik. Uji penegasan pada sampel 36 dan 48 jam dapat dilihat pada Gambar 2.

1. *Escherichia coli* (*E.coli*)



Gambar 1. Pertumbuhan *E.coli* pada jam ke-0 (a), pertumbuhan *E.coli* pada jam ke-12 (b), pada jam ke-36 (c) dan pertumbuhan *E.coli* pada jam ke-48.

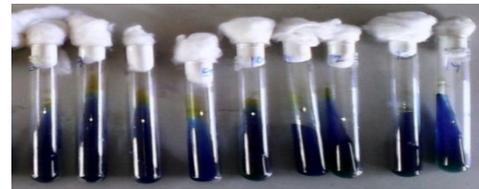
Warna yang timbul pada sampel penyimpanan 36 dan 48 jam adalah warna ungu dan warna merah muda. Perubahan warna pada tabung LTB dan terbentuknya gelembung/gas namun tidak ditemukannya *E.coli* pada uji penegasan hal ini mengindikasikan adanya bakteri lain yang tumbuh pada pempek.



Gambar 2. Uji penegasan *E.coli* pada sampel 36 jam dan 48 jam pada berbagai kondisi kemasan dan suhu penyimpanan

2. *Salmonella*

Berdasarkan pengamatan morfologi warna tidak khas diperoleh bahwa tidak terbentuk warna merah pada goresan agar miring TSI, dan tidak terbentuk warna kuning pada agar tegak TSI. Pengamatan morfologi *Salmonella* pempek dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji morfologi pada agar miring TSI

Keterangan urutan dari kanan ke kiri yaitu

- 1 = sampel jam ke-0 (kontrol)
- 2 = sampel yang disimpan selama 12 jam dengan kondisi kemasan tidak divakum
- 3 = sampel yang disimpan selama 12 jam dengan kondisi kemasan divakum
- 4 = sampel yang disimpan selama 24 jam dengan kondisi kemasan tidak divakum
- 5 = sampel yang disimpan selama 24 jam dengan kondisi kemasan divakum
- 6 = sampel yang disimpan selama 36 jam dengan kondisi kemasan tidak divakum
- 7 = sampel yang disimpan selama 36 jam dengan kondisi kemasan divakum
- 8 = sampel yang disimpan selama 48 jam dengan kondisi kemasan tidak divakum
- 9 = sampel yang disimpan selama 48 jam dengan kondisi kemasan divakum

3. *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan uji katalase, koagulasi dan fermentasi aerob. Sampel pada penyimpanan pempek selama 12 jam hingga 48 jam menunjukkan terbentuknya gelembung-gelembung gas, terbentuknya koagulan dan perubahan warna

dari ungu menjadi kuning pada media BHI broth. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 4.

Dominasi bakteri *S. aureus* pada pempek menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian Tavakoli *et al.* (2012) dan Yam *et al.* (2015) pada olahan daging ikan. Hal itu disebabkan *S. aureus* memiliki sifat fisiologi yang lebih sesuai dibanding *E.coli* dan *Salmonella*. Penelitian Rosdiana (2002) menunjukkan pempek ikan tenggiri mengandung asam amino (g/100 g) yaitu arginin 0.557, histidin 0.268, lisin 0.843, leusin 0.747, isoleusin 0.424, metionin 0.271, sistein 0.112, fenilalanin 0.363, treonin 0.404, triptopan 0.106, dan valin 0.478.

Tabel 4. Hasil uji katalase, koagulasi dan fermentasi pada sampel pempek

Lama penyimpanan (Jam ke-)	Kemasan	Katalase	Koagulasi	Fermen
0	Kontrol	-	-	-
12	Tidak vakum	+	+	Kuning
	Vakum	+	+	Kuning
24	Tidak vakum	+	+	Kuning
	Vakum	+	+	Kuning
36	Tidak vakum	+	+	Kuning
	Vakum	+	+	Kuning
Jam ke 48	Tidak vakum	+	+	Kuning
	Vakum	+	+	Kuning

Asam amino-asam amino tersebut merupakan jenis asam amino yang dibutuhkan *S. aureus* dalam pertumbuhannya (Medvedova dan Valik 2012, Krihariyani *et al.*, 2016). Sedangkan *E. coli* dan *Salmonella* membutuhkan asam amino sistein, metionin, alanin, asam glutamat, prolin, sistein (Yang *et al.* 2015) untuk dapat tumbuh. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang

dilakukan Soraya *et al.*, (2020) bahwa *Salmonella* tidak mengkontaminasi dan tumbuh pada pempek

Pada penelitian ini, menunjukkan *S. aureus* juga tumbuh pada pempek yang dikemas vakum (Tabel 3). Tekanan vakum yang digunakan dalam pengemasan sebesar 0.95-0.98 kpa. Hal itu memungkinkan masih terdapatnya oksigen di dalam kemasan vakum. Keberadaan oksigen rendah dalam kemasan adalah penyebab *S. aureus* tumbuh pada kemasan vakum karena *S. aureus* memiliki sifat anaerobik fakultatif (Missiakas dan Schneewind 2013).

Pertumbuhan *S. aureus* pada oksigen rendah terjadi melalui respirasi nitrat, yaitu menggunakan nitrat atau nitrit sebagai alternatif penerima elektron. Namun, konsentrasi oksigen yang rendah di dalam kemasan juga menyebabkan pertumbuhan bakteri menjadi lambat dan konsumsi nutrisi lebih rendah, sedangkan pada kondisi aerobik jumlah *S. aureus* meningkat hingga fase stasioner (Fuchs *et al.* 2007), hasil yang sama ditunjukkan Sun *et al.* (2012)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa bakteri patogen yang dominan dan mudah mengontaminasi pempek adalah *Staphylococcus aureus*, dan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* tidak dipengaruhi oleh kondisi kemasan dan suhu penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiah, A. N., dan Rositawati, S. 2019. Hubungan Hardiness dengan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal psikologi*. 5 (5): 195-199.
- Apriliyanti, T. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu Dengan Variasi Proses Pengeringan*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Astawan, M., 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang dengan Biji-bijian*. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Awika, J.M., L.W. Rooney, and R.D. Waniska. 2004. Anthocyanins from black sorghum and their oxidant properties. *Food Chemistry*. 90(1-2):293-301
- Badan Standarisasi Nasional, 1995. *Syarat Mutu Gula Kelapa*. SNI 01- 3743-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2986-1992 *Syarat Mutu Dodol*. Jakarta.
- Effendi, S., 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Firdaus, M., A. A. Prihanto dan R. Nurdiani, 2013. *Tanaman Bakau: Biologi dan Bioaktivitas*. UB Press. Malang
- Hafizah, S., Alamsyah, A., Sulastri, Y. 2018. Rasio Tepung Tapioka, Tepung Ketan dan Tepung Ubi Jalar Ungu terhadap Sifat Fisikokimia Dodol. *Pro Food*. 4(2): 324-332
- Handayani, Z. Darawati, M. Widiada, IGN. 2019. Sifat Organoleptik, Kandungan Zat Gizi, dan Daya Terima Iwel Latan untuk Makanan Tambahan Ibu Hamil. *Jurnal Gizi Prima*. 4 (1) : 59-69
- Hardiman, I. 2008. *Rainbow Diet : 60 Resep Sajian Warna-warni Lezat [dan] Sarat Khasiat*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hidayati, 2016. *Proses Produksi Dodol Ubi Jalar Ungu*. Laporan Tugas Akhir. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Husnah, S., 2010. *Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas varietas ayamurasaki) dan Aplikasinya dalam Pembuatan Roti Tawar*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Penduga Sifat Pemasakan. *Jurnal Panel Gizi Makanan*. 35 (1):13-22..
- Kristiani, D., 2016. *Ensiklopedia Negeriku Makanan Tradisional*. Bhuana Ilmu Populer. Jakarta.
- Mahmudatussa'adah, A. 2014. Karakteristik antosianin dan profil sensori ubi jalarungu (*Ipomoea batatas* L.) yang dibudidayakan pada tiga daerah berbeda. Skripsi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Noer, SWM., Wijaya, M. dan Kadirman. 2017. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L) Berbagai Varietas sebagai Bahan Baku Pembuatan Kue Bolu Kukus. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 3:60-71
- Prakash, A. 2001. Antioxidant Activity. *Medallion Laboratories Analytical Progress*. 19 (2): 1-4.
- Rosidah. 2010. Potensi Ubi Jalar sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *Jurnal Teknubuga* 2(2): 48.
- Sudirman, 2013. Uji Efek Gastroprotektif Ekstrak Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa* Linn. var. glutinosa) pada Tikus Putih. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar

- Sunarni, T., Pramono, S. dan Asmah, R., 2007, Flavonoid antioksidan penangkap radikal dari daun kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook f. & Th.). *Majalah Farmasi Indonesia*. 18(3): 111 - 116.
- Vitriasari, E dan Suyanto, A. 2012. Karakteristik Dodol Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) dengan Variasi Penambahan Tepung Rumput Laut. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 3(6): 29-36
- Widjanarko, S. dan A. Nugroho. 2008. Pengembangan Prototipe Pangan Darurat Berenergi Tinggi dan Padat Nutrisi Berbasis Potensi Bahan Baku Lokal (Ubi Jalar, Jagung, Kedelai, dan Tepung Porang). Laporan Project K3PT Litbang Pertanian.
- Wibowo, 2012. Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma cattoni*) Menjadi Serbuk Minuman Instant. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*. 08 (02):101-109.
- Winarno F. G., 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Warsiki, E. Rahayuningsih, M. Haditjaroko, L. Pratama, M. 2015. Kemasan Berindikator Sebagai Pemantau Kualitas Pempek. Prosiding Seminar Hasil-Hasil PPM IPB Vol.1 No.1.
- Winahyu, DA. & Nofita. 2020. Analisis kandungan logam timbal (Pb) pada pempek panggang metode *microwave plasma atomic emission spectroscopy* (MPAES). *Jurnal Farmasi*