

AKTIVITAS ANTIBAKTERI YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN MADU TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

(*Yoghurt antibacterial activities with addition of honey to bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli**)

Mukarlina^{a*}, Rahmawati^a dan Evipenia Poetry Engda^a

^aFakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*Penulis korespondensi:
Email: mukarlina@fmipa.untan.ac.id

ABSTRACT

Honey is a natural sweet liquid from plant nectar produced by honey bees (*Apis sp.*). Honey can be added to yogurt to increase the role of this functional food as an antibacterial against pathogenic bacteria. This study aims to determine the effect of adding honey and the best concentration of honey addition on yogurt activity. This study was conducted in July – December 2020. The parameters observed were antibacterial activity using the well method. The method used was a completely randomized design (CRD) consisting of 5 honey treatments, namely YM00=0%, YM05=5%, YM10=10%, YM15=15% and YM20=20% with 5 times each. The results showed that yogurt with the addition of honey had a significant effect on antibacterial activity for *E. coli* bacteria but had no significant effect on *S. aureus* bacteria. YM05 treatment had the best antibacterial activity on *E. coli* with an inhibition zone diameter of 12.34 mm.

Keywords: antibacterial, honey, yoghurt

ABSTRAK

Madu merupakan cairan manis alami dari nektar tumbuhan dihasilkan oleh lebah madu (*Apis sp.*) Madu dapat ditambahkan pada yoghurt untuk meningkatkan peran pangan fungsional tersebut sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan madu dan konsentrasi penambahan madu terbaik terhadap aktivitas antibakteri yoghurt. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Desember 2020. Parameter yang diamati yaitu aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan penambahan madu yaitu YM00=0%, YM05=5%, YM10=10%, YM15=15% dan YM20=20% dengan pengulangan masing-masing sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan madu berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri untuk bakteri *E. coli* namun tidak berpengaruh nyata terhadap bakteri *S. aureus*. Perlakuan YM05 aktivitas antibakteri terbaik pada *E. coli* dengan diameter zona hambat 12,34 mm.

Kata kunci: antibakteri, madu, yoghurt

PENDAHULUAN

Yoghurt merupakan produk hasil fermentasi susu yang memiliki cita rasa dan aroma yang khas. Kata yoghurt berasal dari bahasa turki yaitu jugurt atau yogurut yang

artinya susu asam (Rusmiati et al., 2008). *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* merupakan kelompok bakteri asam laktat (BAL) yang umumnya digunakan sebagai starter pada proses fermentasi tersebut (Ningtyas et al., 2017).

Yoghurt dikenal sebagai pangan fungsional karena memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh salah satunya pada sistem pencernaan dengan menjaga keseimbangan flora normal pada usus (Weerathilake et al., 2014). Yoghurt yang memiliki rasa asam dapat ditingkatkan cita rasanya dengan penambahan pemanis alami dari madu. Madu mengandung air, glukosa, fruktosa, sukrosa, asam lemak, mineral, vitamin, asam organik, hidrogen peroksida dan berbagai enzim (Mulu et al., 2004; Rio et al., 2012).

Bakteri asam laktat yang berperan dalam fermentasi yoghurt membutuhkan sumber gula yang sesuai agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan asam laktat. Sumber gula yang dapat ditambahkan bagi BAL adalah sukrosa, laktosa, glukosa, atau fruktosa (Nofrianti et al., 2013). Oleh karena itu, madu diharapkan dapat menjadi sumber glukosa dan fruktosa yang dapat dijadikan sebagai sumber gula sederhana yang mudah dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dalam proses pembuatan yoghurt.

Madu juga memiliki mekanisme antibakteri yang terdiri dari tekanan osmosis madu yang tinggi sehingga dapat menarik air dari sel bakteri, tingkat keasaman yang tinggi, dan adanya senyawa inhibine untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun gram negatif (Rio et al., 2012). Afriani (2011) melaporkan bahwa madu lebah memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yakni 6,00- 24,50 mm terhadap *E. coli* dan 6,00-26,10 mm terhadap *S. aureus*. Nugrahani (2020) melaporkan bahwa yoghurt memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* sebesar 8,12-11,05 mm dan *S. aureus* sebesar 7,18-13,87 mm. Oleh sebab itu, peran yoghurt sebagai pangan fungsional diharapkan dapat ditingkatkan dengan penambahan madu yang dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat dan senyawa antibakteri yang lebih tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan madu

dan konsentrasi penambahan madu terbaik terhadap aktivitas antibakteri yoghurt.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Akuades, alkohol, bakteri uji *Escherichia coli* ATCC-25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC-25923 yang diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Pontianak, madu hutan yang berasal dari Kapuas Hulu, media *Muller Hinton Agar* (MHA), NaCl 0,9 %, *Nutrient Agar* (NA), starter kerja *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dari starter komersial (Lactina) dan susu sapi murni (Greenfields).

Pembuatan Media

Media NA (*Nutrient Agar*)

Media NA sebanyak 1,12 gram dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan akuades sebanyak 40 ml. Media selanjutnya dipanaskan menggunakan *hot plate* sambil dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Selanjutnya media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit (Atlas, 2004).

Media MHA (*Muller Hinton Agar*)

Media MHA sebanyak 7,6 gram dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan akuades sebanyak 200 ml. Media selanjutnya dipanaskan menggunakan *hot plate* dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* hingga mendidih. Setelah mendidih, media dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit (Atlas, 2004).

Pembuatan Yoghurt dengan Penambahan Madu

Proses pembuatan yoghurt berdasarkan Legowo et al., (2009) yaitu susu dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 15

menit kemudian suhunya diturunkan hingga 43°C. Sebanyak 1500 ml susu dimasukkan ke dalam botol kaca. Susu tersebut diinokulasi dengan starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebanyak 3% (v/v). Susu diaduk kemudian diinkubasi selama ±3 jam sampai pH mencapai 4-5 (Rahayunia, 2018). Madu ditambahkan sesuai dengan taraf perlakuan yaitu:

- YM00 = susu 50 ml
- YM05 = susu 47,5 ml, madu 2,5 ml
- YM10 = susu 45 ml, madu 5 ml
- YM15 = susu 42,5 ml, madu 7,5 ml
- YM20 = susu 40 ml, madu 10 ml

Yoghurt diinkubasi pada suhu ruang (± 27-33°C) selama 24 jam, setelah itu yoghurt dengan penambahan madu siap dilakukan pengujian.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan pH indikator. pH yoghurt diukur setelah yoghurt diinkubasi selama 3 jam kemudian diukur kembali setelah 24 jam. Ujung kertas pH dicelupkan dalam sampel yoghurt. Hasil perubahan warna kertas pH dibandingkan dengan warna pada pH indikator.

Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu *E. coli* dan *S. aureus*. Peremajaan bakteri uji dilakukan dengan menumbuhkan kembali isolat bakteri uji pada media NA dengan metode *streak plate*. Isolat bakteri *E. coli* dan *S. aureus* masing-masing diremajakan dengan metode gores (*streak plate*) kemudian digoreskan pada media NA, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara mengambil koloni masing-masing bakteri uji yaitu bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli* dari media agar menggunakan jarum ose steril. Koloni yang diambil dimasukkan ke dalam media NaCl 0,9 % steril sampai kekeruhannya sama dengan standar *Mc Farland*.

Pengujian Antibakteri



Gambar 1. Metode Sumuran

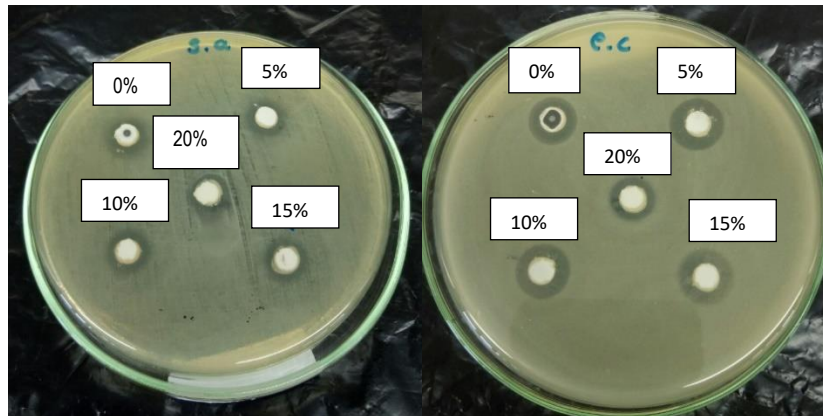
Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode sumuran (*well method*). Sebanyak 20 ml media MHA dimasukkan ke dalam petri. Setelah media memadat, suspensi bakteri uji diratakan (*swabbing*) menggunakan *cotton swab* steril pada media kemudian dibuat sumuran dengan diameter 6 mm menggunakan pelubang sumuran (*cork borer*) sebanyak 5 sumuran dalam satu petri. Masing-masing sumur dimasukkan 50 µl sampel yoghurt, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Adanya aktivitas antibakteri ditandai oleh zona bening (zona hambatan) yang terbentuk di sekitar sumuran. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong (Ningtyas *et al.*, 2017).

Analisis Statistik

Data pengukuran terhadap diameter zona hambat dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) dengan taraf 5%. Perbedaan nyata diuji lanjut menggunakan uji Duncan taraf signifikan 0,05. Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS 21.0 (Paiman, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa penambahan madu dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap zona hambat pada *S. aureus* ($F_{4,20} = 0.552$, $p = 0.700$; ANOVA). Penambahan madu berpengaruh nyata terhadap zona hambat pada *E. coli* ($F_{4,20} = 4.226$, $p = 0.012$;



Gambar 2. Diameter Zona Hambat Yoghurt dengan Penambahan Madu terhadap Bakteri *S. aureus* dan *E. coli*

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Yoghurt dengan Penambahan Madu Berdasarkan Rata-rata Zona Hambat

Konsentrasi Madu (%)	Rata-rata Zona Hambat Terhadap <i>S. aureus</i> (mm)	Rata-rata Zona Hambat Terhadap <i>E. coli</i> (mm)
0%	8,00 ± 1,60 ^a	10,94 ± 1,41 ^{ab}
5%	8,94 ± 1,11 ^a	12,34 ± 1,03 ^b
10%	8,68 ± 0,91 ^a	11,70 ± 0,88 ^b
15%	8,04 ± 1,39 ^a	11,24 ± 1,17 ^b
20%	8,30 ± 0,99 ^a	9,84 ± 0,43 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 95% berdasarkan uji Duncan. Rata-rata ± standar deviasi dari 5 ulangan pada setiap perlakuan.

ANOVA) (Tabel 1). Hasil analisis statistik zona hambat terhadap *S. aureus* menunjukkan bahwa penambahan madu pada tiap perlakuan tidak menghasilkan perbedaan nyata dengan perlakuan lainnya sedangkan hasil analisis statistik zona hambat terhadap *E. coli* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan madu tidak menghasilkan penambahan zona hambat yang signifikan terhadap bakteri *E. coli*, bahkan terjadi penurunan diameter zona hambat seiring bertambahnya konsentrasi madu. (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan madu tidak berpengaruh nyata terhadap zona hambat pada *S. aureus* (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis statistik perlakuan tanpa penambahan madu (0%) dan penambahan madu 5%,10% dan 20% menghasilkan zona hambat yang tidak beda nyata (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan

dugaan bahwa bakteri *S. aureus* mampu bertahan terhadap mekanisme penghambatan yang dimiliki oleh madu maupun yoghurt. Penambahan madu yang diterapkan pada penelitian ini tidak menambah zona hambat diduga karena bakteri *S. aureus* memiliki daya tahan untuk tumbuh pada lingkungan dengan pH rendah dan kadar gula yang tinggi (Sopandi dan Wardah 2014). Madu memiliki mekanisme penghambatan berupa kadar gula yang tinggi serta keasaman yang rendah (pH 3,65) dan yoghurt menghambat pertumbuhan bakteri karena memiliki asam-asam organik berupa asam laktat dan asam asetat yang dihasilkan oleh BAL (Kamarudin, 1997; Khikmah, 2015). Namun, mekanisme penghambatan tersebut tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap zona hambat yang terbentuk terhadap bakteri *S. aureus* dikarenakan bakteri ini

memiliki daya tahan terhadap kondisi asam melalui mekanisme pompa proton dengan menjaga homeostasis pH internal tetap terjaga ketika pH eksternal bakteri menjadi asam sehingga mampu menyeimbangkan pH dalam sel dan menghambat substrat antimikroba lainnya untuk berpenetrasi ke dalam membran sitoplasma (Cotter dan Hill, 2003). Selain itu, jenis madu yang digunakan pada penelitian ini juga diduga mempengaruhi kinerja aktivitas antibakterinya. Hasil penelitian Fadhma *et al* (2015) menunjukkan bahwa penggunaan madu hutan Trumon konsentrasi 50% tidak menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *S. aureus*, tetapi penggunaan madu hutan Seulawah konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat terhadap bakteri *S. aureus*, pernyataan ini menegaskan bahwa kemampuan madu dalam menghambat bakteri *S. aureus* berbeda tergantung pada jenis madu yang digunakan.

Perlakuan penambahan madu pada yoghurt tidak menghasilkan penambahan zona hambat yang signifikan terhadap bakteri *E. coli*, bahkan terjadi penurunan diameter zona hambat seiring bertambahnya konsentrasi madu (Tabel 1). Perlakuan tanpa madu (0%) memiliki zona hambat yang tidak beda nyata dengan perlakuan lainnya diduga disebabkan karena yoghurt tanpa penambahan madu juga memiliki aktivitas antibakteri yang disebabkan oleh asam laktat yang dihasilkan oleh BAL dan pH yang rendah (Ruzana, 2011). Perlakuan penambahan madu pada konsentrasi 20% memiliki zona hambat terkecil yaitu 9,84 mm (Tabel 1) dan berbeda nyata dengan konsentrasi 5% sampai 15%. Terjadinya penurunan zona hambat diduga karena pada perlakuan ini, pertumbuhan BAL pada yoghurt terhambat oleh konsentrasi madu yang tinggi, sehingga BAL yang tidak menghasilkan asam laktat yang cukup untuk menghambat pertumbuhan *E. coli*. Dugaan ini diperkuat oleh pernyataan Yuliana (2008) yang menyatakan bahwa glukosa yang berfungsi sebagai substrat pertumbuhan BAL juga dapat menjadi salah satu faktor penghambat pertumbuhan apabila

keberadaannya berlebih atau lebih besar dari kebutuhan sumber karbonnya. Yeni (2016) yang menyatakan bahwa penambahan glukosa 5% masih dapat meningkatkan jumlah BAL namun terjadi penurunan seiring bertambahnya konsentrasi glukosa ketika konsentrasi glukosa dinaikkan menjadi 10%. Selain itu, konsentrasi madu yang tinggi berarti memiliki viskositas yang tinggi pula. Viskositas madu yang tinggi menyebabkan senyawa antibakteri dalam madu sukar untuk masuk ke dalam sel bakteri gram negatif seperti *E. coli*. Hal ini dikarenakan celah porin pada bakteri gram negatif lebih mudah dilewati oleh zat bermolekul kecil dan sukar dilewati oleh zat dengan berat molekul besar sehingga pada viskositas yang tinggi senyawa antibakteri lebih sulit berdifusi ke dalam sel bakteri (Suryani dan Stepriyani, 2007).

Daya hambat yoghurt terhadap bakteri *S. aureus* (8,00 mm) lebih rendah dibandingkan terhadap *E. coli* (10,94 mm) (tabel 1). Hasil ini menunjukkan dugaan bahwa karakter sel bakteri *S. aureus* yang termasuk kelompok bakteri gram positif memiliki dinding sel yang lebih kuat sehingga mampu bertahan dalam kondisi asam. Adila *et al.*, (2013) menyatakan bahwa bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang lebih tebal dan struktur yang kaku sehingga lebih tahan terhadap asam dan senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus*. Khikmah (2015) menyatakan bahwa asam laktat mampu merusak permeabilitas membran sel bakteri gram negatif seperti *E. coli* sehingga senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh *Lactobacillus bulgaricus* seperti diasetil hidrogen peroksida dan bakteriosin akan berdifusi ke dalam sel sehingga merusak aktivitas sel yang akhirnya dapat mematikan sel bakteri.

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan madu pada yoghurt tidak menghasilkan penambahan zona hambat yang signifikan terhadap bakteri *E. coli*, bahkan terjadi penurunan diameter zona hambat seiring bertambahnya konsentrasi madu. Perlakuan

penambahan madu pada yoghurt tidak menghasilkan penambahan zona hambat yang signifikan terhadap bakteri *S.aureus*. Diameter zona hambat yogurt terhadap *E.coli* lebih besar yaitu 9,84 mm sampai 12,34 mm sedangkan diameter zona hambat pada *S. aureus* 8,00 mm sampai 8,94 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adila, R., Nurmiati dan Anthoni, A., 2013. Uji Antimikroba *Curcuma* spp. terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi UNAND*, 2(1): 1-7.
- Afriani, R., 2011. Aktivitas Antimikroba Madu dari Lebah *Apis dorsata* dan *Apis mellifera* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Alakomi, H.L., Skytta, E., Saarela, M., Mattila-Sandholm, T., Latva-Kala, and Kand Helander, I.M., 2000. Lactic Acid Permeabilizes Gram-Negative Bacteria by Disrupting Outer Membrane. *Applied and Environmental Microbiology*, 66(5): 2001-2005.
- Atlas, R., M., 2004. *Handbook of Microbiological Media, Fourth Edition*. ASM Press, Washington, D.C.
- Cotter, P.D., and Hill, C., 2003. Surviving the Acid Test: Responses of Gram Positive Bacteria to Low pH. *Microbiology and Molecular Biology Review*, 67 (3): 429-453.
- Fadhmi., Mudatsir., Syaukani, E., 2015. Perbandingan daya Hambat Madu Seulawah dengan Madu Trumon Terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro, *Jurnal Biotik* 3(1): 9-14.
- Fardiaz, S., 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Kamarudin., 1997. *Khasiat Madu*, Departement of Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Malaya, Kuala Lumpur.
- Khikmah, N., 2015. Uji Antibakteri Susu Fermentasi Komersial pada Bakteri Patogen. *Jurnal Penelitian Saintek*, 20 (1): 45-52.
- Legowo, A.M., Kusrahayu dan Mulyani, S., 2009. *Ilmu dan Teknologi Susu*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lindawati, S.A., Haniyah, Y.S., Miwada, I.N.S, Inggriati, N.W.T., Hartawan, M., dan Suarta., I.G.D., 2014. Aktivitas Antimikroba Yoghurt Berbasis Air Kelapa Menghambat Bakteri Patogen Secara In Vitro. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 17(2).
- Mulu, A., Tessema, B., dan Derby, F., 2004. In vitro Assesment of The Antimicrobial Potential of Honey on Common Human Pathogens. *Ethiop, J. Health Dev*, 8(2).
- Ningtyas, J.C., Ramadhan, A.M., dan Rijai, L., 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Yoghurt Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Bakteri Flora Usus. *Proceeding of the 5th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman.
- Nugrahani,G., Apridamayanti, P., Sari, Rafika., 2020. Aktivitas Antibakteri Yoghurt Hasil Fermentasi *Lactobacillus plantarum* terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Cerebellum*, 6(2): 55-58.
- Nofrianti, R., Azima, F., dan Eliyasmi, R., 2013. Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Mutu Yoghurt Jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2): 60-67.

- Paiman, M.P., 2015. Perancangan Percobaan untuk Pertanian. UPY Press, Yogyakarta.
- Rahayu, E.S., 2008. Bakteri Asam Laktat-Laporan Inhernt. UGM dan Udayana, Yogyakarta.
- Rahayunia, S., 2018. Pengaruh Penambahan Sari Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin terhadap Kualitas dan Penerimaan pada Yoghurt. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Ray dan Bhunia, 2003. Fundamental Food Microbiology. Third Edition, CRC Press, Florida.
- Rio, Y.B.P., Aziz, D., dan Asterina, 2012. Perbandingan Efek Antibakteri Madu Asli Sikabu dengan Madu Lubuk Minturun Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(2): 59-62.
- Rusmiati, D., Sulistiyangsih, Milanda, T., dan Kusuma, S.A.F., 2008. Penyuluhan Pentingnya Konsumsi Yoghurt dan Metode Pembuatannya dengan Cara Sederhana dalam Rangka Peningkatan Derajat Kesehatan dan Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Sukaluyu Kota Bandung. Laporan Akhir, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Ruzana, 2011, Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Antibakteri dari Feses Bayi, Tesis, Magister Studi Ketahanan Nasional, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sopandi, T., dan Wardah, 2014. Mikrobiologi Pangan – Teori dan Praktik. C.V Andi, Yogyakarta.
- Suryani, L., dan Stepriyani, S., 2007. Daya Antibakteri Infusa Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Mutiara Medika*, 7(1): 23-28.
- Weerathilake, W.A.D.V., Rasika, D.M.D., Ruwanmali, J.K.U., dan Munasinghe, M.A.D.D., 2014. The Evolution, Processing, Varieties, and Health Benefits of Yoghurt. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4 (4).
- Yeni, 2016, Pengembangan Starter Bakteri Asam Laktat menggunakan substrat whey tahu, Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yuliana, Neti, 2008, Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 Yang Berasal Dari Tempoyak, *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* vol.13, no. 2, hal. 108 -116.