

PENGGUNAAN PERASAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) DALAM MENGHAMBAT BAKTERI *Escherichia coli* PADA BAHAN PANGAN

Zainal Berlian¹, Awalul Fatiqin¹, Eka Agustina²

¹ Dosen Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

² Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang, Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. 1A KM 3.5, Palembang 30126, Indonesia

Email: Ekaagustinnida@yahoo.com
Telp: +6282282367415

ABSTRACT

Bacteria in food can result from the sale of foods that do not pay attention to hygiene and safety. Pathogenic bacteria in food can cause illness gastroenteris/digestion. One of the ways to prevent the escape of pathogens is antibacterial compounds. Lemon (*Citrus aurantifolia*) contained many chemical compounds that can inhibit the growth of bacteria such as flavonoids and saponin. This study aims to isolate bacteria from food such as fish and chicken as a test of the effectiveness of lemon on the growth of bacteria. The study was conducted on April 2016 in MIPA (Science) Laboratory of UIN Raden Fatah Palembang and the Center for Health Laboratory Palembang. The research method is experimental laboratory used as a pour plate in order to make the diffusion were analyzed qualitatively. Using test bacteria *Escherichia coli* from food that is tested by agar diffusion method for determining the concentration of lemon juice on the growth of bacteria. The results showed that lemon juice can inhibit the growth of *E. coli* bacteria that is at a concentration of 25% average of 3,2 colonies of bacteria/gram; 50% mean bacterial concentration of 2,4 colonies/gram; 7% of the average bacterial concentration of 4,2% and 100% means bacterial concentration of 0,8 colonies/gram. Lemonsqueezemost effectively inhibits bacteria at concentrations of 100%.

Keywords : Antibacterial, *Escherichia coli*, Lime.

ABSTRAK

Bakteri dalam makanan dapat diakibatkan oleh penjualan makanan yang tidak memperhatikan kebersihan dan keamanannya. Bakteri patogen pada makanan dapat menyebabkan penyakit gastroenteris/pencernaan. Salah satu untuk mencegah agar terhindar dari bakteri patogen adalah senyawa antibakteri. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terkandung senyawa kimia/antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu flavonoid dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian perasan jeruk nipis terhadap bakteri pada bahan pangan. Penelitian dilakukan pada April 2016 di Laboratorium MIPA UIN Raden Fatah Palembang dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang. Metode penelitian bersifat eksperimen laboratorium yang menggunakan difusi agar secara *pour plate* yang dianalisis secara kualitatif. Bakteri uji menggunakan *Escherichia coli* dari bahan pangan yang di uji dengan metode difusi agar untuk menentukan konsentrasi perasan jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri tersebut. Hasil penelitian menunjukkan perasan jeruk nipis tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 25% rerata bakteri 3,2 koloni/gram; konsentrasi 50% rerata bakteri 2,4 koloni/gram; konsentrasi 75% rerata bakteri 4,2 dan konsentrasi 100% rerata bakteri 0,8 koloni/gram. Perasan jeruk nipis yang paling efektif menghambat bakteri pada konsentrasi 100%.

Kata Kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, Jeruk nipis.

PENDAHULUAN

Islam mengajarkan kepada manusia untuk memakan makanan yang halal dan sehat, ikan termasuk makanan yang menyehatkan tubuh

manusia. Menurut Susanto (2009), ikan merupakan salah satu makanan yang halal dan baik untuk kesehatan ditinjau dari aspek gizi, ikan merupakan bahan pangan sumber protein hewani yang cukup

potensial karena kandungan protein yang sangat tinggi yaitu 16-24%, selain itu mengandung lemak 0,2 – 2,2 %. Selain daging ikan menurut Kusumaningrum *dkk* (2013), daging ayam merupakan salah satu bahan pangan yang bernilai gizi tinggi, karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat lainnya yang berguna bagi tubuh. selain nutrisi yang lengkap daging ayam yang segar berkadar air cukup tinggi sehingga pada suhu ruang kondisi ini menyebabkan daging segar menjadi media yang baik bagi pertumbuhan bakteri patogen.

Menurut Syifa *dkk* (2013), ikan merupakan sumber protein hewani yang mudah mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh bakteri, khamir maupun jamur. Mudahnya kerusakan makanan menjadi kendala bagi konsumen dan penjual di pasaran. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk mengawetkan bahan makanan tersebut sehingga layak dikonsumsi. Pengawetan yang umumnya digunakan untuk mempertahankan kesegaran daging ikan adalah dengan cara pendinginan, pengeringan dan penambahan suatu zat.

Proses pengawetan dapat dilakukan dengan menggunakan jeruk nipis sesuai dalam penelitian Fajarwati (2013), ekstrak daun jeruk nipis didapatkan aktivitas antioksidan kuat sebesar 93,41 ppm menurut kriteria Blois. Rahardjo (2012), menyatakan bahwa dekontaminasi perasan jeruk nipis akan menurunkan bakteri *Salmonella* dan *E. coli* sampai dengan 96,43% pada dada karkas ayam broiler.

Perasan jeruk nipis segar mengandung asam sitrat 6,15%, asam laktat 0,09%, serta sejumlah kecil asam tartarat (Nour *et al*, 2010). Aktivitas antibakteri dari buah jeruk nipis disebabkan oleh kandungan sejumlah asam organik seperti asam

sitrat yang merupakan komponen utama, kemudian asam malat, asam laktat dan asam tartarat. Penghambatan sebagai antibakteri dari asam organik karena penurunan pH dibawah kisaran pertumbuhan mikroorganisme dan penghambatan metabolisme oleh molekul asam yang terkondisiasi (Barbut, 2002).

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada 6 – 9 April 2016 di Laboratorium MIPA UIN Raden Fatah Palembang dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang.

Metode Penelitian

Metode penelitian bersifat eksperimen laboratorium yang menggunakan difusi agar secara *pour plate* yang dianalisis secara kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen melalui Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan (t).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan petri, oven, autoklaf, aluminium foil, gelas ukur, erlenmeyer, corong penyaring, kertas saring, neraca analitik, jarum ose, tabung reaksi, rak tabung reaksi, bunsen, pinset, mikroskop, objek glass, pipet tetes, kamera, kapas, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bahan pangan (daging ayam dan ikan) yang terkontaminasi bakteri baik *Salmonella* sp., *Shigella* maupun *E. coli*, perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), aquades steril, media *Salmonella Shigella* Agar (SSA), *Nutrient Agar* (NA), *Lactosa*

Borth (LB), alkohol 96%, dan pewarna gram bakteri.

Cara Kerja

Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Tabung reaksi, gelas ukur dan erlenmeyer ditutup mulutnya dengan kapas. Cawan petri dibungkus dengan kertas, kemudian semuanya dimasukkan dalam plastik tahan panas dan sterilkan pada autoklaf pada suhu 121⁰C selama 30 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api bunsen. Seluruh media pembenihan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit.

Pembuatan media SSA

Sebanyak 63 gram *Salmonella shigella* Agar (SSA) dilarutkan dalam 1000 ml aquades, kemudian diaduksampai larut dan dipanaskan hingga mendidih. Lalu disterilkan selama 15 menit di autoklaf dengan tekanan udara 1 atm dan suhu 121⁰C.

Pembuatan media NA Serbuk nutrien agar

Ditimbang sebanyak 20 gram yang terdiri dari 5 gram pepton, 3 gram ekstrak daging, dan 12 gram serbuk agar ditambah aquades sampai dengan 1000 mL, kemudian dipanaskan sambil diaduk dengan magnetic stirer sampai homogen. Medium agar yang telah siap dimasukkan dalam erlenmeyer tahan panas kemudian ditutup dengan kapas dan kertas sampul coklat. Kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Dinginkan media dan media siap dipakai.

Pemeriksaan Bakteri pada Bahan Pangan

Sampel yang digunakan dari daging ayam, ikan, pempek dan bakso ayam diambil secara

representatif yang dimasukkan kedalam wadah steril. Setiap sampel ditimbang sebanyak 10 g dilakukan pengenceran secara berseri (10⁻¹, 10⁻², dan 10⁻³) menggunakan aquades steril.

Kemudian hasil *enrichment* (pengkayaan) ditanam menggunakan *spread plate* pada media selektif (SSA), disteril lalu diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 48 jam. Lalu diisolasi untuk mendapatkan biakan murni bakteri dengan menggoreskan 0,1 ml pada lempengan SSA, kemudian diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Identifikasi terhadap koloni yang tumbuh pada isolasi meliputi ciri-ciri makroskopis dan mikroskopis sesuai dengan ciri-ciri bakteri patogen pada makanan.

Peremajaan Bakteri

Biakan murni bakteri di remajakan pada media *nutrien agar* yang diletakkan dalam posisi miring dengan cara menggoreskan jarum ose yang mengandung bakteri patogen secara aseptis yaitu dengan mendekatkan mulut tabung pada nyala api saat menggoreskan jarum ose. kemudian tabung reaksi ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C dalam inkubator.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose kultur bakteri dari biakan murni bakteri uji tersebut disuspensikan dalam larutan NaCl 0,9 % pada tabung reaksi steril. Kemudian suspensi bakteri divorteks hingga homogen sampai diperoleh kekeruhan sesuai standar *Mc Farland* atau sebanding dengan jumlah bakteri 1 X 10⁸CFU/ml.

Pembuatan Perasan Buah Jeruk Nipis

Jeruk nipis dipotong menjadi 2 bagian. kemudian, peras airnya kedalam tabung erlenmeyer lalu disaring menggunakan kertas saring sampai didapatkan cairan sebanyak 5 ml.

Pembuatan Konsentrasi perasan jeruk nipis

Menurut Permadani (2014), penentuan konsentrasi perasan jeruk nipis yaitu dengan menggunakan rumus pengenceran; $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$. Sehingga didapatkan masing-masing perlakuan dalam penelitian ini yaitu: K0n (aquades 2 ml), K1n (perasan jeruk nipis 0,5 ml + aquades 1,5 ml), K2n (perasan jeruk nipis 1 ml + aquades 1 ml), K3n (perasan jeruk nipis 1,5 ml + aquades 0,5 ml), K4n (perasan jeruk nipis 2 ml).

Pengujian Aktivitas Antibakteri Escherichia coli

Media SSA steril sebanyak 10 ml dalam cawan petri diberikan perasan buah jeruk nipis yang telah diencerkan sesuai dengan konsentrasi yang sudah ditentukan mulai 25%, 50%, 75%, 100% dan

satu media tanpa perasan buah jeruk nipis. Kemudian dituangkan suspensi bakteri sesuai dengan standar kekeruhan *Mc Farland* 0,5. Secara perlahan cawan petri digoyang dengan gerakan memutar tanpa diangkat dari permukaan meja, sehingga bahan bakteri uji tercampur rata dalam medium agar dan diamkan sampai memadat. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, yaitu pengujian perasan jeruk nipis terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada makanan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Perasan Jeruk Nipis Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan (%)	Ulangan					Jumlah koloni (koloni/gram)	Rerata (CFU/ml)
	I	II	III	IV	V		
0	0	0	0	0	0	0	0
25	3	0	4	4	5	16	3,2x10 ¹
50	0	3	5	2	2	12	2,4x10 ¹
75	15	3	0	2	1	21	4,2x10 ¹
100	2	0	1	0	1	4	0,8x10 ¹

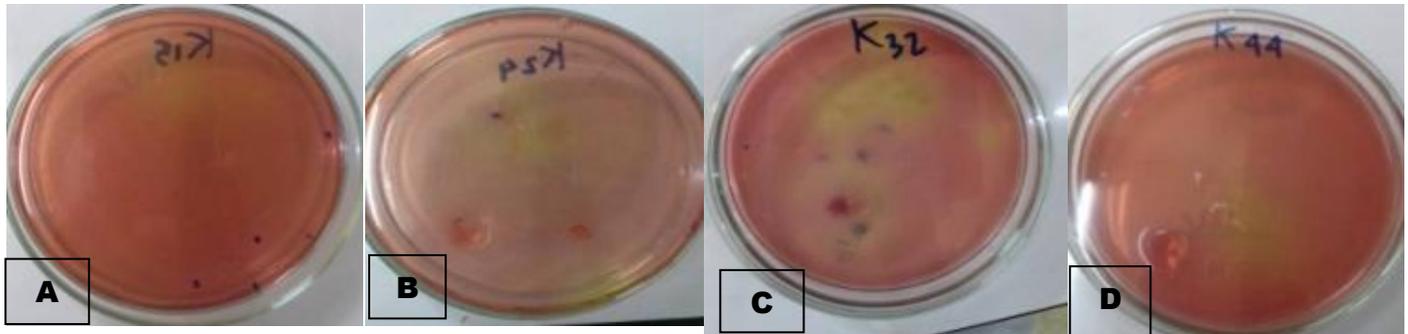
Berdasarkan Tabel 1. dapat terlihat bahwa jumlah mikroorganisme yaitu banyaknya populasi bakteri yang terdapat pada media. Hasil yang diperoleh adalah terdapat perbedaan antara pemberian konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya perbedaan senyawa yang terkandung dalam air jeruk nipis. Sesuai dengan Razak (2013), air perasan buah jeruk nipis memiliki daya antibakteri yang sangat kuat sehingga dalam waktu yang singkat air perasan jeruk nipis dapat menghambat

pertumbuhan bakteri secara optimal. Keasaman pada buah jeruk nipis disebabkan oleh kandungan asam organik berupa asam sitrat dengan konsentrasi yang tinggi juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. pH juga mempengaruhi pertumbuhan bakteri oleh karena setiap konsentrasi memiliki pH yang berbeda-beda pada konsentrasi 25% pHnya 2,33; 50% sebesar 2,30; 75% sebesar 2,27 dan 100% sebesar 2,26.

Menurut Hariana (2006), adanya senyawa aktif antibakteri dalam air perasan jeruk nipis

diduga diperoleh dari kandungan kimia yang terdapat didalamnya seperti minyak atsiri, diantaranya fenol yang bersifat bakterisidal yang dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Berikut merupakan hasil pengujian antimikroba *Escherichia coli* pada jeruk nipis yang diinkubasi selama 48 jam:



Gambar 1. Pengamatan Hasil Uji Perasan Buah Jeruk Nipis Terhadap bakteri *Escherichia coli* (A= Konsentrasi perasan 25%, B = konsentrasi perasan 50%, C= konsentrasi perasan 75%, D= konsentrasi perasan 100%) (Sumber: Doc. Pribadi, 2016)

Pada K₄ (100%) jumlah populasi bakteri lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga bahan pangan masih layak dikonsumsi, sedangkan pada K₃ (75%) jumlah populasi koloni sebanyak 4,2 koloni/gram artinya makanan tidak layak dikonsumsi, hal ini karena menurut BPOM RI setiap makanan berupa daging ayam atau ikan harus <3/g, apabila >3/g maka makanan itu tidak layak dikonsumsi lagi. Sesuai dengan penetapan batasan maksimum cemaran mikroba pada makanan.

Penggunaan perasan jeruk nipis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sangat efektif karena pada konsentrasi 25% dengan dilakukan 5 kali ulangan jumlah bakteri yang tumbuh sebanyak 16 koloni. Sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 100% hanya tumbuh sebanyak 6 koloni pada 5 kali ulangan. Penghambatan bakteri *E. coli* disebabkan oleh senyawa kimia yang berasal dari air jeruk nipis. Sesuai dengan hasil penelitian Khanifah (2015), pengujian penapisan fitokimia menunjukkan bahwa

air perasan jeruk nipis memiliki kandungan senyawa saponin, dan flavonoid.

Menurut Nuria dkk (2009), mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Dalam Nuraini (2007), saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel.

Sedangkan mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri (Nuria dkk, 2009). Flavonoid dapat merusak membran sel dengan cara menghambat sintesis makromolekul. Flavonoid juga dapat mendepolarisasi membran sel dan menghambat sintesis DNA, RNA maupun protein (Hudri, 2014). Selain itu flavonoid juga dapat menghambat fungsi membran sitoplasma dan

menghambat metabolisme energi pada bakteri (Cushnie *et al*, 2005).

Flavonoid menurut Sirait (2007 “*dalam*” Benigna, 2015), terdapat pada seluruh bagian tanaman termasuk pada buah, tepung sari dan akar. Sedangkan mekanisme kerja flavonoid dengan mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan sel mengalami lisis.

Berdasarkan Tabel 1. antara K₁ (25%) dengan K₂ (50%) terjadi penurunan jumlah populasi bakteri *Escherichia coli*. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi jeruk nipis maka semakin besar pula daya hambat bakteri. Sedangkan antara K₂ (50%) dengan K₃ (75%) tidak mengalami penurunan jumlah bakteri akan tetapi terjadi peningkatan jumlah pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Kemudian dari K₃ (50%) dengan K₄ (100%) terjadi penurunan jumlah populasi bakteri *Escherichia coli*. Adanya pengaruh pertumbuhan bakteri yang lebih banyak pada konsentrasi 75% khususnya diulangi pertama disebabkan oleh adanya pengaruh kandungan senyawa air jeruk nipis tersebut.

Berdasarkan penelitian Lathifah (2008), flavonoid merupakan senyawa yang cenderung bersifat polar, kepolaran senyawa inilah yang mengakibatkan senyawa lebih mudah menembus dinding sel bakteri *S. aureus* karena struktur dinding sel bakteri ini berlapis tunggal dan tersusun atas peptidoglikan (protein dan gula) serta lipid dengan kadar rendah (1-4 %), sehingga ekstrak etanol lebih mudah menembus dinding sel bakteri ini. Dinding sel bakteri *E. coli* lebih sulit ditembus senyawa yang bersifat polar karena struktur dinding sel bakteri ini berlapis tiga yang tersusun atas

peptidoglikan dan lipid dengan kadar yang tinggi (11-22 %).

Selain perbedaan setiap senyawa yang terkandung didalam air jeruk nipis dapat pula pertumbuhan bakteri tersebut dipengaruhi oleh perbedaan jumlah mikroba yang ditumbuhkan pada media. Karena pada penelitian tersebut peneliti menggunakan suspensi bakteri sebanyak 10 ml untuk 10 cawan petri yang sebanding dengan larutan *MC Farland* 0,5. Akan tetapi dalam 1 ml suspensi jumlah sel bakteri belum tentu sama.

Adapun salah satu faktor yang sangat mempengaruhi aktivitas antimikroba adalah takaran inokulum, pada umumnya semakin besar inokulum bakteri maka kesensitifan organisme akan semakin rendah. Populasi bakteri yang besar akan menghambat tumbuhnya bakteri lebih kurang cepat dan kurang sempurna daripada populasi yang lebih kecil. Disamping itu, kemungkinan terjadinya mutan resisten adalah lebih besar. Semakin besar inokulum, daerah hambat akan semakin kecil, oleh karena itu densitas dari inokulum harus disesuaikan sedemikian rupa, sehingga pertumbuhan koloni tampak bersatu dan tidak sebagai suatu filum yang bersinambungan (Irianto, 2006).

Sedangkan pada perlakuan kontrol (K₀) yang dijadikan sebagai pembanding media dan konsentrasi perasan jeruk nipis tidak adanya tanda pertumbuhan koloni bakteri. Kontrol ini digunakan agar diketahui bahwa media yang digunakan steril dan lingkungan tidak mengkontaminasinya. Sehingga media dan lingkungan tidak berpengaruh terhadap perlakuan atau pengujian perasan jeruk nipis.

KESIMPULAN

1. Perasan buah jeruk nipis dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dalam waktu 48 jam
2. Konsentrasi optimum yang paling tepat yaitu pada konsentrasi 100% dengan rerata bakteri 4 koloni/gram

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Benigna, Maria. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Keji Beling (*Srobilanthes Crispa* Bi) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* secara in vitro. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma. *Skripsi*.
- [2] BPOM RI. 2014. *Keracunan Makanan Akibat Bakteri* Patogen. (online). ([http:// ik. pom. go. id/ 2014/ artikel/ Keracunan-Pangan-Akibat-Bakteri-Patogen3. pdf](http://ik.pom.go.id/2014/artikel/Keracunan-Pangan-Akibat-Bakteri-Patogen3.pdf)). Diakses 11 agustus 2015.
- [3] Cushnie, Andrew. J., Lamb. 2005. Review Antimicrobial Activity Of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agent* 26 (2005) 343-356. Elsevier.
- [4] Fajarwati, N. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan Menggunakan Metode DPPH. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*.
- [5] Hariana, Arief. 2005. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya seri 3*. Depok: Penebar Swadaya.
- [6] Hudri, F. A. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Madu Multiflora Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*.
- [7] Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Dunia Mikroorganisme*. Jilid 1. Bandung: Yrama Widya.
- [8] Khanifah, Firda. 2015. Efek Pemberian Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (christ) swingle) Terhadap Pembentukan, Pertumbuhan dan Penghancuran Biofilm *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*.
- [9] Kusumaningrum, A., Widyaningrum, dan Mubarak. 2013. Penurunan Total Bakteri Daging Ayam Dengan Perlakuan Perendaman Infusa Daun Salam (*Syzygium polyantum*). *Jurnal MIPA. Vol.36. No. 1. Hal. 14-19*.
- [10] Lathifah, Q. A. 2008. Uji Efektivitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri Pada Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Variasi Pelarut. Malang: Universitas Islam Negeri Malang. *Skripsi*.
- [11] Mustafa, R. M. 2006. *Studi Efektivitas Bahan Pengawet Alami Dalam Pengawet Tahu*. Bogor: institut pertanian bogor. *Skripsi*.
- [12] Nour, V. I., Trandafir, and Lonica. 2010. HPLC Organic Acid Analysis In Different Citrus Juice Under Reversed Phase Conditions. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. Artikel*.
- [13] Nuraini, A. D. 2007. Ekstraksi Komponen Antibakteri dan Antioksidan Dari Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). Bogor: Institut Pertanian Bogor. *Skripsi*.
- [14] Nuria, M.C., Arvin, F., dan Sumantri. 2009. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408.

- [15] Rahardjo, A. H. D. 2012. Efektivitas Jeruk Nipis Dalam Menurunkan Bakteri *Salmonella* Dan *Escherichia coli* Pada Dada Karkas Ayam Broiler. IJAS. Vol. 2. No. 3
- [16] Razak, A., Aziz, D., dan Gusti, R. 2013. Uji Daya Hambar Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal kesehatan Andalas*.
- [17] Susanto, H. 2009. *Pembenihan dan Pembesaran Patin*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [18] Syifa, N., Siti, H.B., dan Dewi. M. 2013. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Alium sativum* Linn.) Sebagai Antimikroba Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Segar. ISSN 2252-6277.