

**UJI DAYA HAMBAT FRAKSI n-HEKSAN EKSTRAK ETANOL BUAH TOMAT
(*Lycopersicum esculentum* Mill.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

Sernita¹

¹Prodi-D3 Teknologi Laboratorium Medik. Politeknik Bina Husada Kendari

Email: sernitaseren30@gmail.com

ABSTRAK

Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman sayuran yang penting peranannya dalam pemenuhan gizi masyarakat. Selain itu, buah tomat juga dapat dimanfaatkan sebagai obat. Kandungan kimia pada buah tomat seperti alkaloid, saponin dapat bersifat sebagai antibakteri. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah fraksi n-heksan ekstrak buah tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen, Buah tomat diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% kemudian difraksinasi dengan metode partisi menggunakan pelarut n-heksan. Fraksi n-heksan kemudian dibuat dalam konsentrasi 10%, 15% dan 20% dengan ampicillin sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif, diuji menggunakan metode *sumuran agar*. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa fraksi n-heksan ekstrak buah tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter rata-rata zona hambat pada konsentrasi 10% sebesar 16,0 mm, konsentrasi 15% sebesar 17,4 mm dan konsentrasi 20% sebesar 17,7 mm, kontrol positif sebesar 27,9 mm. Dari hasil uji One Way Anova diperoleh nilai sig < 0,05 maka hipotesis (H1) dari penelitian ini diterima artinya terdapat perbedaan bermakna antara konsentrasi yang diuji.

Kata Kunci : Buah Tomat, Fraksi n-heksan, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

**DOCUMENTAL TEST OF N-HEXAN FRACTION OF TOMATO ETHANOL
EXTRACT (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ON THE GROWTH OF BACTERIA
*Staphylococcus aureus***

Tomato (Lycopersicum esculentum Mill.) Is a vegetable plant that plays an important role in meeting community nutrition. In addition, tomatoes can also be used as medicine. The chemical content of tomatoes such as alkaloids, saponins can be as antibacterial. This study was conducted to determine whether the n-hexane fraction of tomato fruit extracts could inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria. This research was conducted experimentally, tomato fruit was extracted by maceration method using ethanol 96% solvent then fractionated by partitioning method using n-hexane solvent. The n-hexane fraction was then made in concentrations of 10%, 15% and 20% with ampicillin as a positive control and distilled water as a negative control, tested using the wells method. The results showed that the n-hexane fraction of tomato fruit extract could

inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria with an average diameter of inhibitory zone at a concentration of 10% at 16,0 mm, a concentration of 15% at 17,4 mm and a concentration of 20% at 17,7 mm and ampicillin positive control at 27,9 mm. From the results of the One Way Anova test obtained sig value <0.05 which means that the n-hexane fraction of tomato extract with 3 repetitions of each treatment showed that the average treatment had a significant effect on the growth of Staphylococcus aureus bacteria.

KeyWords: *Tomato Fruit, n-hexane fraction, Staphylococcus aureus.*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan obat tradisional telah lama digunakan oleh masyarakat Indonesia, sebagian masih berdasarkan oleh pengalaman turun temurun dan sebagian lagi telah dikembangkan melalui penelitian ilmiah. Sejak dahulu sampai sekarang masyarakat telah menggunakan tanaman yang diolah secara resep tradisional nenek moyang dalam menyembuhkan penyakit. Banyak tanaman yang tersebar di Indonesia membuat sebagian masyarakat belum menyadari bahwa di sekitar mereka ada banyak tanaman yang berkhasiat sebagai obat (Hariana, 2008).

Salah satunya adalah tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman sayuran yang penting peranannya dalam pemenuhan gizi masyarakat. Selain digunakan sebagai bumbu masakan atau dicampurkan ke dalam masakan, buah tomat juga dapat dimanfaatkan sebagai obat (Tugiyono, 1999). Seiring dengan perkembangan waktu, tomat mulai ditanam, baik di lapangan maupun di pekarangan rumah, sebagai tanaman yang dibudidayakan atau tanaman yang dikonsumsi (Purwati dan Khairunisa, 2007).

Buah tomat juga merupakan salah satu buah yang kaya akan kandungan mineral dan

berbagai senyawa antioksidan seperti likopen, α -karoten, β -karoten, lutein, vitamin C, flavonoid, dan vitamin E (Depkes, 1981). Kandungan likopen tomat menyebabkan warna merah, mewakili lebih dari 80% total karotenoid dalam tomat (Nguyen et al., 1999).

Studi tentang tomat diketahui dapat bermanfaat untuk pengobatan herbal, kandungan kimia pada tomat diketahui dapat mengatasi radang kulit, infeksi jamur, jerawat, luka yang sukar sembuh dan mengurangi rasa nyeri pada kulit akibat terbakar sinar matahari, sembelit, diare, radang usus buntu, radang saluran nafas, radang hati, wasir, sesak nafas, dan darah tinggi (Aiman, 2005).

Buah tomat memiliki kemampuan sebagai antimikroba terhadap beberapa jenis mikroba. *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, dan *Ralstoniasolanacearum*, merupakan bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh senyawa antimikroba yang ada di dalam buah tomat. Kandungan kimia pada tomat antara lain alkaloid, solanin, saponin, asam folat, asam sitrat, flavonoid, dan senyawa tomatin yang berfungsi sebagai anti inflamasi dan anti radang. Menurut Kartikasari dan Reapina (2008) bahwa Alkaloid dan saponin merupakan zat yang dapat bersifat sebagai antibakteri.

Salah satu jenis bakteri yang menimbulkan infeksi peradangan adalah dapat ditimbulkan oleh bakteri yaitu *Staphylococcus*

aureus. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat biasanya tersusun dalam bentuk kluster yang tidak teratur seperti anggur (Jawetz, 2008).

Staphylococcus aureus dapat ditemukan pada permukaan kulit sebagai flora normal, terutama disekitar hidung, mulut, dan selaput lendir. Dengan daya impasiv yang rendah dapat menyebabkan berbagai infeksi kulit misalnya, acne, pioderma, atau impetigo (Agus, 1994). Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhartati dkk, (2015) telah diketahui bahwa ekstrak etanol dari tomat positif mengandung senyawa alkaloid dan saponin yang terbukti dapat menghambat

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental, sampel uji yang diteliti adalah adalah fraksi n-heksan ekstrak etanol buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 8 Juli – 13 Juli bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Terpadu Politeknik Bina Husada Kendari.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu autoklaf, batang pengaduk, cawan petri, corong pisah, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, hotplate,

pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak 50% dengan zona hambat sebesar 1,55 mm. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji daya hambat ekstrak buah tomat terhadap pertumbuhan bakteri, dengan pemisahan komponen senyawa yang bertujuan untuk memisahkan dan memurnikan kandungan tertentu yang terdapat dalam sampel berdasarkan polaritasnya secara fraksinasi. salah satunya dengan menggunakan pelarut n-heksan sebagai pelarut non polar. Senyawa yang mudah larut dalam pelarut non polar yaitu senyawa alkaloid, steroid dan triterpenoid (Doloksaribu,2009).

inkubator, jarum ose, kain flanel, kapas, lampu spiritus, lumpang dan Alu, ose bulat, oven, pingset, pisau, rotavapor, sendok tanduk, tabung reaksi, timbangan digital dan timbangan analitik. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu aluminium foil, aquades, buah tomat bakteri *Staphylococcus aureus*, buah tomat, etanol 96%, larutan NaCl 0,9% media Nutrien agar, pelarut n-heksan.

Analisis Data

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang berasal dari sumber data Primer dan data Sekunder dengan mengamati hasil zona hambat dari Fraksi n-heksan Ekstrak buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) yang diobservasi langsung kemudian di ukur dan dihitung zona hambat pada uji aktifitas tersebut.

PROSEDUR PENELITIAN

1. Pembuatan ekstrak etanol etanol buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan metode maserasi

Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, ditimbang buah tomat kering yang akan diekstraksi sebanyak 500 gram, dimasukkan ke dalam wadah maserasi, ditambahkan cairan penyari (etanol 96%) sebanyak 3750 ml sampai sampel benar-benar terendam, ditutup dengan aluminium foil dan ditutup rapat, didiamkan selama 3-5 hari, sambil dilakukan pengadukan secara berkala, setelah 3-5 hari, dipisahkan ekstrak dari ampas sampel dengan cara disaring menggunakan kain flannel, selanjutnya hasil yang telah diekstraksi kemudian di rotary evaporator pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Fraksinasi Ekstrak buah tomat dengan metode ekstraksi cair-cair

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil ekstraksi buah tomat selanjutnya difraksinasi dengan menggunakan 50 mL aquades dan 50 mL n-heksan. Dimasukkan kedalam corong pisah, dikocok lalu didiamkan hingga membentuk dua lapisan. Lapisan atas adalah n-heksan dan lapisan bawah adalah air. Lapisan air dikeluarkan dari corong pisah dan ditampung dalam gelas kimia. Lapisan n-heksan dikeluarkan dari corong pisah dan ditampung dalam gelas kimia lain. Fraksinasi n-heksan dilakukan berkali-kali hingga jernih, kemudian diuapkan di waterbath.

3. Pembuatan variasi konsentrasi Fraksi n-heksan ekstrak buah tomat 10%, 15% dan 20%

Ditimbang masing-masing sebanyak 0,2; 0,3; 0,4 gram fraksi n-heksan ekstrak buah tomat, dilarutkan dengan aquades 2 mL, dihomogenkan. Sehingga diperoleh larutan fraksi n-heksan buah tomat 10%, 15% dan 20%.

4. Pembuatan Kontrol Positif

Ditimbang satu per satu 10 kaplet Ampicillin, Dihitung rata-rata bobot kaplet, Digerus Ampicillin sampai homogen, Ditimbang Ampicillin sebanyak 0,15 gram, Dilarutkan Ampicillin dengan aquadest sedikit demi sedikit, Dimasukkan ke dalam labu ukur dan dicukupkan volumenya hingga 10 mL kocok sampai homogen

5. Pembuatan media Nutrien agar

Ditimbang sebanyak 4,2 gram media nutrien agar, dimasukkan dalam erlenmeyer. Ditambahkan aquades sebanyak 150 ml, kemudian ditutup dengan kapas yang dilapisi kain kasa. Dimasukkan *magnetic stirrer* kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas hot plate hingga mendidih dan terlihat bening. Disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15-20 menit pada suhu 121°C. Dikeluarkan media dari autoklaf kemudian didinginkan. Diukur (pH = 7,4) media tersebut.

6. Pembuatan biakan bakteri Pembuatan biakan bakteri *Staphylococcus aureus*

Diambil 1 ose bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan jarum ose yang telah disterilkan. Digoreskan pada media Nutrien Agar miring. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

7. Pembuatan suspensi bakteri

Diambil sebanyak 1 ose biakan bakteri yang telah diremajakan di Nutrien agar miring. Dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9% sebanyak 10 ml. Dikocok sampai homogen hingga didapatkan suspensi bakteri.

8. Pengujian daya hambat fraksi n-heksan ekstrak buah tomat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran Agar

Diukur 45 mL media NA yang telah didinginkan hingga suhu 50-60⁰ C, kemudian dituangkan masing-masing 15 mL ke dalam 3 cawan petri biarkan hingga memadat (Lapisan 1). Dipipet 3 mL suspensi bakteri, masukkan ke dalam 15 mL media NA yang telah didinginkan hingga suhu 50-60⁰ C, kemudian dituangkan masing-masing 5 mL diatas 3

cawan petri yang telah berisi lapisan 1, biarkan hingga memadat.(Lapisan 2). Dibuat 5 lubang sumuran pada media agar yang telah memadat, sumuran I untuk fraksi n-heksan ekstrak buah tomat pada konsentrasi 10%, sumuran II untuk konsentrasi 15%, sumuran III untuk konsentrasi 20%, sumuran IV untuk ampicillin sebagai kontrol positif dan sumuran V untuk aquades sebagai kontrol negatif. Ditetaskan fraksi n-heksan ekstrak buah tomat sebanyak 50 µL dari masing-masing konsentrasi ke dalam 3 lubang sumuran yang telah ditentukan. Ditetaskan kontrol positif sebanyak 50 µL ke dalam lubang sumuran yang telah ditentukan. Ditetaskan kontrol negatif sebanyak 50 µL ke dalam lubang sumuran yang telah ditentukan. Diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37⁰C selama 2 x 24 jam. Kemudian diukur diameter zona hambat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 1 x 24 jam. Metode maserasi dipilih karena alat yang digunakan sederhana dan dalam prosesnya tidak mengalami pemanasan sehingga dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Pelarut etanol 96% digunakan karena merupakan pelarut yang bersifat universal yang dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar sehingga diharapkan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam buah tomat dapat tertarik ke dalam pelarut.

Ekstrak kental yang diperoleh dari hasil maserasi difraksinasi menggunakan pelarut n-

heksan. Dimana merupakan pelarut nonpolar yang hanya dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat nonpolar yang terkandung dalam sampel. Fraksinasi ini dilakukan bertujuan untuk memisahkan dan memurnikan senyawa berdasarkan sifat kepolarannya. Ekstrak yang diperoleh dari hasil fraksi n-heksan dibuat dalam konsentrasi 10%, 15% dan 20% yang diencerkan dengan aquades. Kontrol positif yang digunakan yaitu ampicillin yang merupakan antibiotik spektrum luas yang efektif menghambat bakteri gram positif dan gram negatif. Dimana mekanisme kerja dari ampicillin sebagai antibakteri dilakukan dengan cara penghancuran terhadap dinding peptidoglikan pada sel bakteri. Hal ini

disebabkan karena gugus amino pada ampicillin mampu menembus membran terluar pada bakteri gram positif maupun gram negatif (Zebua, 2013). Ampicillin biasa digunakan untuk infeksi kulit dan jaringan lunak yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu aquades steril karena aquades steril adalah pelarut yang digunakan dalam pembuatan pengenceran dan juga tidak memiliki aktivitas antibakteri.

Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media NA (*Nutrien agar*) karena media ini adalah media umum yang merupakan media pertumbuhan yang baik untuk bakteri gram positif dan gram negatif, selain itu juga mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri. Adapun

komponen-komponen nutrisi yang ada pada media NA adalah ekstrak daging sapi, pepton dan agar. Ekstrak daging sapi merupakan salah satu komponen yang mengandung karbohidrat, nitrogen, vitamin dan garam, sedangkan pepton merupakan sumber utama nitrogen (Pelczar dan Chan, 2008).

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*, dimana bakteri ini merupakan flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia. *Staphylococcus aureus* merupakan suatu bakteri penyebab keracunan yang memproduksi enterotoksin. Penyakit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* antara lain pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis dan osteomyelitis (Asiamaya, 2004).

Hasil perhitungan daya hambat fraksi n-heksan ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Hasil perhitungan diameter zona hambat fraksi n-heksan ekstrak buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	Hasil diameter Zona Hambat (mm)			Jumlah (mm)	Rata-rata (mm)
	I (mm)	II (mm)	III (mm)		
A	16,8	16,0	15,3	48,1	16,0
B	17,5	17,5	17,4	52,4	17,4
C	17,6	17,7	18,0	53,3	17,7
D	29,4	28,5	25,8	83,7	27,9
E	0	0	0	0	0

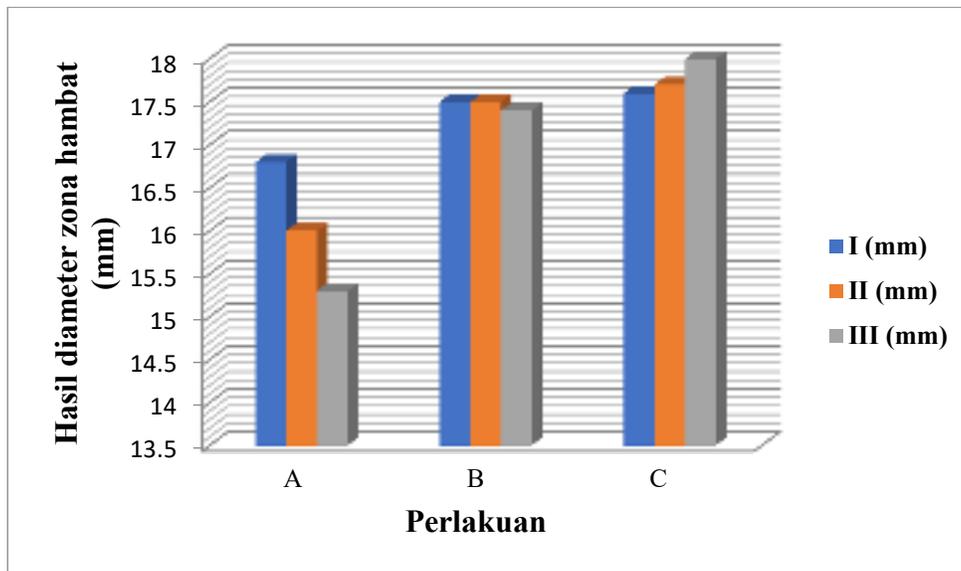
(sumber : data primer)

Keterangan :

- A : Ekstrak fraksi n-heksan buah tomat 10%
- B : Ekstrak fraksi n-heksan buah tomat 15%
- C : Ekstrak fraksi n-heksan buah tomat 20%
- D : Kontrol positif Ampicillin 1%
- E : Kontrol negatif aquades

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan (dapat dilihat pada tabel. 1) terlihat bahwa nilai rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi 10% sebesar 16,0mm, konsentrasi 15% sebesar 17,4 mm dan konsentrasi 20% sebesar 17,7 mm. sedangkan rata-rata zona hambat kontrol positif ampicillin yaitu 27,9 mm dan aquades sebagai kontrol negative tidak memiliki zona hambat.

Berdasarkan uraian diatas maka konsentrasi 20% merupakan konsentrasi yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang memiliki daya hambat rendah terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, jika di tinjau dari ketiga konsentrasi yang digunakan untuk melihat lebih jelas perbedaan rata-rata dari ke 3 perlakuan, dapat dilihat pada gambar 1. Grafik berikut ini :



Gambar 1. Grafik diameter rata-rata zona hambat fraksi n-heksan ekstrak buah tomat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Dari gambar 1. grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara konsentrasi 10%, 15% dan 20% dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak fraksi n-heksan buah tomat maka semakin besar daya

hambatnya sehingga zona hambat yang dihasilkan semakin luas, sebaliknya semakin rendah konsentrasi ekstrak dari fraksi n-heksan buah tomat maka zona hambat yang dihasilkan juga semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh

bertambahnya komponen aktif senyawa seiring dengan bertambahnya konsentrasi suatu sampel.

Dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Suhartati dkk, (2015) menggunakan ekstrak etanol buah tomat diketahui bahwa konsentrasi hambat minimal terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah zona hambat ekstrak etanol buah tomat pada konsentrasi 50% dengan diameter zona hambat 1,55 mm. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan fraksi n-heksan ekstrak buah tomat pada konsentrasi 10% sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 16,0 mm. Hal ini disebabkan karena pada fraksi n-heksan kandungan senyawa yang diperoleh adalah senyawa murni yang bersifat non polar. Sedangkan pada ekstrak etanol buah tomat masih bercampur dengan senyawa-senyawa lain.

Berdasarkan tabel klasifikasi respon hambat menurut Menurut Coyle (2005) maka zona hambat fraksi n-heksan ekstrak buah tomat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%, 15% dan 20% memiliki respon hambat sedang. Potensi ekstrak buah tomat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh adanya kandungan kimia yang terdapat dalam buah tomat yaitu alkaloid dan saponin dimana

senyawa ini memiliki peran sebagai anibakteri (Suhartati dkk, 2015). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri dan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh, dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina, 2010). Senyawa saponin dapat merusak membrane sitoplasma, rusaknya membrane sitoplasma dapat mengakibatkan sifat permeabilitas membrane sel berkurang sehingga transport zat ke dalam sel dan keluar sel menjadi tidak terkontrol sehingga menyebabkan bakteri mati (Aulia, 2008).

Untuk mengetahui rata-rata perlakuan mempunyai pengaruh atau perbedaan tidak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* maka dilakukan suatu analisis yaitu uji ANOVA. Berdasarkan perhitungan pada uji ANOVA dapat dilihat pada Lampiran 5. Dimana masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata (signifikan), hal ini dapat dilihat pada taraf kepercayaan 0,05 diperoleh nilai sig < 0,05 maka hipotesis (H1) dari penelitian ini diterima artinya terdapat perbedaan bermakna antara konsentrasi yang diuji. Selanjutnya dari hasil uji lanjutan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) dan didapatkan perbedaan nyata antara konsentrasi 10% dan konsentrasi 20%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa: Fraksi n-heksan ekstrak buah tomat memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, Fraksi n-heksan ekstrak buah tomat yang terdiri dari 3

perlakuan secara signifikan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan konsentrasi 10% diameter rata-rata 16,0mm, konsentrasi 15% diameter rata-rata 17,4mm dan konsentrasi 20% diameter rata-rata 17,7mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus,S. 1994,*Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Binarupa Akasara, Jakarta.
- Aiman.2005,*Cantik Tanpa Make-up*, Almahira, Jakarta.
- Aulia, I.A. 2008, *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Arbenan (Duchesnea indica (Andr.) Focke) Terhadap Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa Multiresisten Antibiotik Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis*, Fakultas Farmasi UMS, Surakarta.
- Asiamaya. 2014, *Staphylococcus* Available at. (<http://textbookbacteriologi.net/staph.html>). Diakses 25 Maret 2013.
- Doloksaribu, R. 2009, *Isolasi senyawa Flavanoid dari Daun Tumbuhan Harimonting (Rhodomyrtus tomentosa W.ait)*, Skripsi, Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Jawetz, Melanick. 2008,*Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*, EGC, Jakarta.
- Juliantina, R.F., Citra, A.D.M., Nirwani, B., Nurmasitoha, T. and Bowo, E.T. 2010, *Manfaat sirih merah (Piper crocatum) sebagai agen antibacterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif*, Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia.
- Pelczar, M.J. and Chan, E.C.S. 2008,*Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Terjemahan Oleh Hadioetomo, Ratna Sari dkk, UniversitasIndonesia, Jakarta.
- Purwanti, L., Maharani, A. and Syafnir, L. 2014, *Uji Aktivitas Antibakteri Dan Isolasi Alkaloid Dalam Daun Tomat (Lycopersico esculentum)*, Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Islam, Bandung.

Reapina, M. Elsadora. 2007, *Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstak Kulit Kayu Mesoyi (Cryptocaria massoia) Terhadap Bakteri Patogen Dan Pembusukan Pangan*, IPB Bogor, (on-line) Diakses 7 Mei 2014.

Suhartati, R. and Nuryanti, D. 2015, *Potensi Antibakteri Limbah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill) Terhadap Bakteri Staphylococcus*

Aureus, J Kesehatan Bakti Tunas Husada, Vol.13 No.1, Tasikmalaya.

Tugiyono. 2005, *Tanaman Tomat*, Agromedia Pustaka, Jakarta.

Zebua, T.H. 2013. *Antibiotik: Mekanisme cara kerja dan klasifikasinya*. (Online). (<http://scribd.com/doc/170107930/antibiotik-ppt>, diakses 6 april 2014)