

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform Limbah Padat Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*” menghasilkan 3 simpulan yaitu :

1. Ekstrak kloroform limbah padat daun serai wangi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan kemampuan penghambatan lemah.
2. Konsentrasi ekstrak kloroform limbah padat daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) yang paling efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 100 % sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 100% pula.
3. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak kloroform limbah padat daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 60 % sedangkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 72,5 %.

B. Saran

Penelitian yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kloroform Limbah Padat Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*” dirasa masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, saran yang perlu disampaikan antara lain:

1. Ekstrak yang diperoleh dalam penelitian ini sedikit sehingga perlu penambahan bahan dalam proses ekstraksi dan serbuk bahan harus diperhalus.
2. Ekstrak tidak bercampur dengan akuades karena kloroform tidak larut dalam air sehingga perlu pemilihan pelarut yang tepat untuk melarutkan ekstrak tersebut.
3. Hasil GC-MS tidak terlihat dengan baik akibat kadar minyak yang terekstrak sedikit sehingga perlu dilakukan ekstraksi dengan serbuk limbah serai wangi dalam jumlah yang banyak.
4. Senyawa aktif yang terkandung dalam limbah terlalu sedikit sehingga untuk pengujian antibakteri sebaiknya menggunakan bahan segar.
5. Penggunaan limbah hasil penyulingan sebaiknya tidak digunakan dalam pengujian antibakteri namun digunakan dalam pengujian lain seperti bioetanol, insektisida dan pembuatan pupuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. 1992. *Kimia Kayu*. FMIPA IPB, Bogor. Halaman: 115.
- Agustian, E., Sulaswatty, A., Tasrif, Laksmon, J.A., dan Adilina, B. 2007. Pemisahan Sitronelal dari Minyak Wangi Sereh Wangi Menggunakan Unit Fraksionasi Skala Bench. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 17(2):49-53.
- Andini, P., Lukmayani, Y., dan Syafinir, L. 2015. Perbandingan Sifat Fisikokimia Minyak Atsiri Batang Sereh (*Cymbopogon nardus*) dan Bunga Kecombrang (*Etlintera Elatior*). *Prosiding*. (1): 33-38.
- Anonim. 2014. Herba Untuk Kesehatan. <http://www.khasiatherba.com/> . Diakses tanggal 10 November 2014.
- Anonim. 1985. *Serai Dapur*. Balitro, Bogor. Halaman: 2.
- Anonim. 2013. *Limbah padat serai wangi hasil penyulingan*. <http://forumjualbeli.com/bisnis-hasil-pertanian-perkebunan-perikanan-peternakan/149460-pakan-ternak-berkualitas-sapi-kambing-domba-dan-kerbau.html>. Diakses tanggal 11 November 2014.
- Arifin, A.S. 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Universitas Terbuka, Jakarta. Halaman: 76.
- Arifin, M.N. 2014. Pengaruh Ekstrak n-Heksan Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Periode Menghisap Darah Dari Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ariyani, F., Setiawan, L.E., dan Soetaredjo, F.E. 2008. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Dengan Menggunakan Pelarut Metanol, Aseton, dan N-Heksana. *Widya Teknik*. 7(2):124-133.
- Armando, R. 2009. *Memproduksi 15 Minyak Asiri Berkualitas*. Niaga Swadaya, Jakarta. Halaman: 44-45.
- Arzani, M.N. dan Riyanto, R. 1992. Aktifitas Antimikrobia Minyak Atsiri Daun Beluntas, Daun Sirih, Biji Pala, Buah Lada, Rimpang Bangle, Rimpang Serei, Rimpang Laos, Bawang Merah dan Bawang Putih Secara In Vitro. *Laporan Penelitian*. Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 2011. Limbah Serai Wangi Potensial Sebagai Pakan Ternak. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 33(6):10-12.

- Benson. 2001. *Microbiological Application: Laboratorium Manual in General Microbiology*. The McGraw-Hill Companies, USA. Halaman : 300-302.
- Bergey, Kreig, N.R., Holt, J.G., dan Sneath, P.H.A. 1994. *Bergeys Manual of Determinative Bacteriology*. William and Wilkuns, Baltimore. Halaman: 465-466.
- Breed, R.S., Murray, E.G.D., dan Smith, N.R. 1957. *Manual of : Determinative Bacteriology*. The Williams and Wikins Company, USA. Halaman: 356-465.
- Brooks, G.F., Butel, J.S., dan Morse, S.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika, Jakarta. Halaman: 277-279.
- Cappucinno, J.G., dan Sherman, N. 2011. *Microbiology a Laboratory Manual 9th edition*. Pearson Benjamin Cummings, San Fransisco. Halaman: 60,139, 186.
- Cepeda, G.N., Hariyadi, R.D., dan Supar. 2008. Penghambatan Ekstrak Etanol Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) terhadap Produksi Verotoksin *Escherichia coli* Verotoksigenik. *Jurnal Natur Indonesia*. 13(1):72-76.
- Chooi, O.H. 2008. *Rempah Ratus: Khasiat Makanan dan Ubatan*. Prin-AD SDN.BHD, Kuala Lumpur. Halaman: 202-203.
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Puspa Swara, Jakarta. Halaman: 87-89.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Depkes RI, Jakarta. Halaman: 321-325.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi S-1*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Effendy. 2007. *Perspektif Baru Kimia Koordinasi*. Bayumedia Publishing, Malang. Halaman: 247.
- Ervizal, A.M. dan Zuhud. 1989. Strategi Pelestarian dan Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati Tumbuhan Obat Indonesia. *Media Konservasi*. 2(4):1-7.
- Ewansiha, J.U., Garba, S.A., Mawak, J.D., dan Oyewole, O.A. 2012. Antimicrobial Activity of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass) and It's Phytochemical Properties. *Frontiers in Science*. 2(6):214-220.
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. 1986. *Kimia Organik*. Erlangga, Jakarta. Halaman: 447-449.

- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung. Halaman: 227.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I*. UI-Press, Jakarta. Halaman: 19-20.
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid 4*. UI-Press, Jakarta. Halaman: 132-134.
- Halim, J.M., Pokatong, W.D.R., dan Ignacia, J. 2013. Antioxidative Characteristics of Beverages Made From Mixture of Lemongrass Extract and Green Tea. *J.Teknol. dan Industri Pangan*. 24(2): 215-221.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. Halaman: 71-99.
- Hermanto, S. 2008. *Mengenal Lebih Jauh Teknik Analisa Kromatografi dan Spektrofotometri*. Pusat Laboratorium Terpadu UIN, Jakarta.
- Houghton, P.J. dan Rahman, A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extracts*. Thomson Science, London.
- Jafari, B., Ebadi, A., Aghdam, B.M., dan Hassanzade, Z. 2012. Antibacterial Activities of Lemon Grass Methanol Extract and Essence on Pathogenic Bacteria. *American-Eurasian Journal Agric. and Environ. Sci.* 12(8):1042-1046.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., dan Adilberg, E.A. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Halaman: 37-40.
- Jayanti, M.W., Octavia, B., dan Yazid, M. 2011. Karakterisasi Bakteri Toleran Uranium Dalam Limbah. *Prosiding Seminar Nasional*. Batan. Yogyakarta.
- Julie, T. 2001. *Toxicology Review Of Chloroform*. U.S Environmental Protection Agency, Washington. Hal: 2.
- Ketaren, S. 1985. *Minyak Atsiri*. IPB, Bogor. Halaman: 22-34.
- Khoirotunnisa, M. 2008. Aktifitas Minyak Atsiri Daun Serai Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Randle Terhadap Pertumbuhan *Malassezia Furfur* In Vitro dan Identifikasinya dan Sebagai Penghalau Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lailatul, L.K., Kadarohman, A., Eko, R. 2010. Aktivitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Limbah Penyulingan Minyak Akar Wangi Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*, *Culex* sp, dan *Anopheles sundaicus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(1):59-65.
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikrobial di Laboratorium*. Raja Grafindo Persada, Jakarta. Halaman: 67-71.

- Leboffe, M.J., dan Pierce, B.E. 2012. *Microbiology : Laboratory Theory and Application*. Morton Publishing Company, Colorado. Halaman: 381-385.
- Lenny, S. 2006. Isolasi dan Uji Bioaktifitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metode Uji Brine Shrimp. *Skripsi S-1*. Fakultas MIPA. Univeritas Sumatera Utara, Medan.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., dan Parker, J. 2000. *Brock Biology of Microorganisms*. Prentice-Hall.Inc, New Jersey. Halaman: 349-351.
- Magdalena, N.V. dan Kusnadi, J. 2015. Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Daun Gambir Metode *Microwave-Assisted Extraction* Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1):124-135.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB, Bandung. Halaman: 38-47.
- Mayasari, E. 2005. *Pseudomonas aeruginosa*; Karakteristik, Infeksi dan Penanganan. *Skripsi*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mertaniasih, N.M., Mudihardi, E., Eko, K.B., Wiqoyah, N., dan Debora, K. 1996. Kepekaan Mikrobial dari Akne Vulgaris Terhadap Berbagai Antibiotika. *Media IDI*. 21(2):9-11.
- Mustikowati. 2013. Transformasi Sitronelal Menjadi Sitronelol Dengan Menggunakan Reduktor NaB₄ dan Hidrogenasi Terkatalis Ni/Zeolit Beta. *Naskah Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Nakahara, K., Alzoreky, N.S., Yoshihash, T., Nguyen, H.T.T., dan Trakoontivakorn, G. 2003. Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oil From *Cymbopogon nardus*. *JARQ*. 37(4):249-252.
- Nielsen, S.S. 2003. *Food Analysis 3rd edition*. Kluwer Academic Biokimia. PAU Ilmu Hayat IPB, Bogor. Halaman: 81-82.
- Ningtyas, D.R. 2008. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Daun dan Batang Sereh Wangi Sebagai Pestisida Botani Pembasmi Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang, Semarang.
- Ningtyas, R. 2010. Uji Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Air Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Sebagai Pengawet Alami Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi S-1*. Fakultas Sains dan Teknologi UIN, Jakarta.

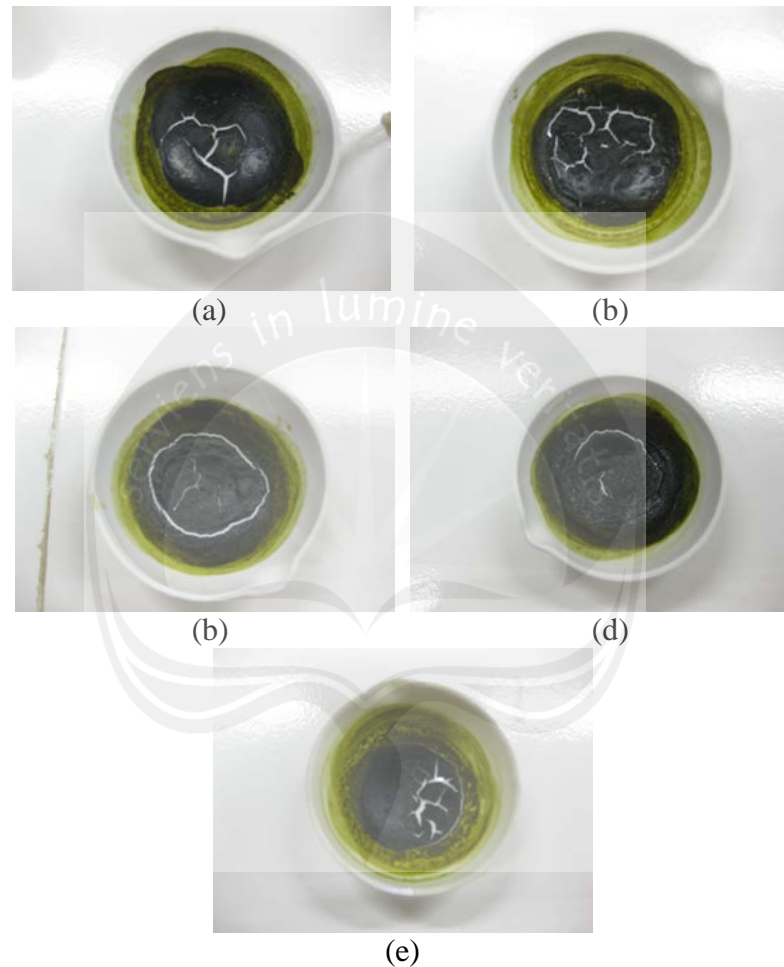
- Nur, N.A. dan Adijuana, H. 1989. *Teknik Pemisahan dalam Analisis Biokimia*. PAU Ilmu Hayat IPB, Bogor. Halaman: 57.
- Nurisman, A. 2009. Sintesa Mentol dari Sitronelal dalam Proses Satu Tahap dengan Katalis Dwifungsi. *Naskah Skripsi*. IPB, Bogor.
- Nychas, G.J.E dan Tassou, C.C. 2000. *Traditional Preservatives-oil and Spices*. Academic Press, London. Halaman: 17-22.
- Parhusip, A.J.N., Anugrahati, N.A, dan Nathalia T. 2005. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf) Terhadap Bakteri Patogen *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 3(2):23-34.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi I*. UI Press. Jakarta. Halaman: 5-6,189-190.
- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C.S. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I*. UI-Press, Jakarta. Halaman: 138-140.
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. UI Press, Jakarta. Hal: 81.
- Prasetyo dan Inorah, E. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu. Halaman: 17-25.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta. Halaman: 176.
- Putranti, R.I. 2013. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornata* Dari Jepara. *Tesis S2*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahayu, L. 2011. Uji Coba Asam Sunti Sebagai Bahan Pengawet Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Skripsi S-1*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Rahmawati, U., E. Suryani, A. Mukhlisan. 2012. Pengembangan Repository Pengetahuan Berbasis Ontologi (*Ontology-Driven Knowledge Repository*) Untuk Tanaman Obat Indonesia. *Jurnal Teknik Pomits*. 1(1):1-6
- Rita, E.S.D. dan Ningtyas, D.R. 2012. Pemanfaatan *Cymbopogon nardus* Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi S1*. Jurusan Pendidikan Biologi, IKIP PGRI, Semarang.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB, Bandung. Halaman: 71-72.

- Sangi, M., Runtuwene, M.R.J., Simbala, H.E.I., dan Makang, V.M.A. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.* 1(1):47-53.
- Sarah, Putra, S.R., dan Putro, H.S. 2010. Isolasi α -Amilase Termotabil Dari Bakteri Termofilik *Bacillus stearothermophilus*. *Prosiding*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Sastrohamidjojo, H. 1981. *Study of Indonesian Essentials Oils*. Fakultas Ilmu Pasti dan Alam Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Setiawan, J., Surjowardojo, P., dan Setyowati, E. 2015. Ekstrak Kloroform Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) Sebagai Antibakteri Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah. *Skripsi S-I*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Stevens, M., Colegate, J., dan Russell, M. 1993. *Bioactive Natural Products: Detection, Isolation, and Determination*. CRC Press, Boca Raton.
- Sukanto, M., Djazuli dan Suheryadi, D. 2011. Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) sebagai penghasil minyak atsiri, tanaman konservasi dan pakan ternak. *Prosiding Seminar Nasional*. Bogor.
- Sukatta, U., Rugthaworn, P., Pitpiangchan, P., dan Dilokkunanant, U. 2008. Development of Mangosteen Anti-Acne Gel. *Kasetsart J.* 42:163-168.
- Suprianto. 2008. Potensi Ekstrak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Anti *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suryaningrum, S. 2009. Aktivitas Minyak Atsiri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. *Naskah Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sutedjo, M.M., Kartasapoetra dan Sastroatmodjo, R.S. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta, Jakarta. Halaman: 6-11.
- Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta. Halaman: 163-164.
- Todar, K. 2005. *Staphylococcus aureus infection*. www.emedicine.com. Diakses tanggal 17 September 2014.
- Tora, N. 2013. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Serai*. <http://www.klasifikasi-tanaman-serai-dan-klasifikasinya.com/>. Diakses tanggal 17 September 2014.

- Tristiyanto. 2009. Studi Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Golongan Senyawa Ekstrak Aktif Antibakteri Buah Gambas. *Naskah Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam .UNS, Surakarta.
- Usmiati, S., Nurdjannah, N., dan Yuliani, S. 2005. Limbah Penyulingan Sereh Wangi dan Nilam Sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Tek. Industri Pertanian*. 15(1):10-16.
- Verawati, A., Anam, K., dan Kusri, D. 2013. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Serai Bumbu (*Andropogon citratus* D.C) dan Uji Efektivitas Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Matematika*. 21(1): 20-24.
- Volk, W.A. dan Wheeler, M.F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Erlangga, Jakarta. Hal: 94-104.
- Waluyo, L. 2010. *Teknik dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. UMM Press, Malang. Hal : 130-131.
- Yulvianti, M., Sari, R.M., dan Amaliah, E.R. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut N-Heksana-Etanol Terhadap Kandungan Sitronelal Hasil Ekstraksi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Jurnal Integrasi Proses*. 5(1):8-14.
- Yusman, D.A. 2006. Hubungan Antara Aktivitas Antibakteri Kitosan dan Ciri Permukaan Dinding Sel Bakteri. *Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

LAMPIRAN

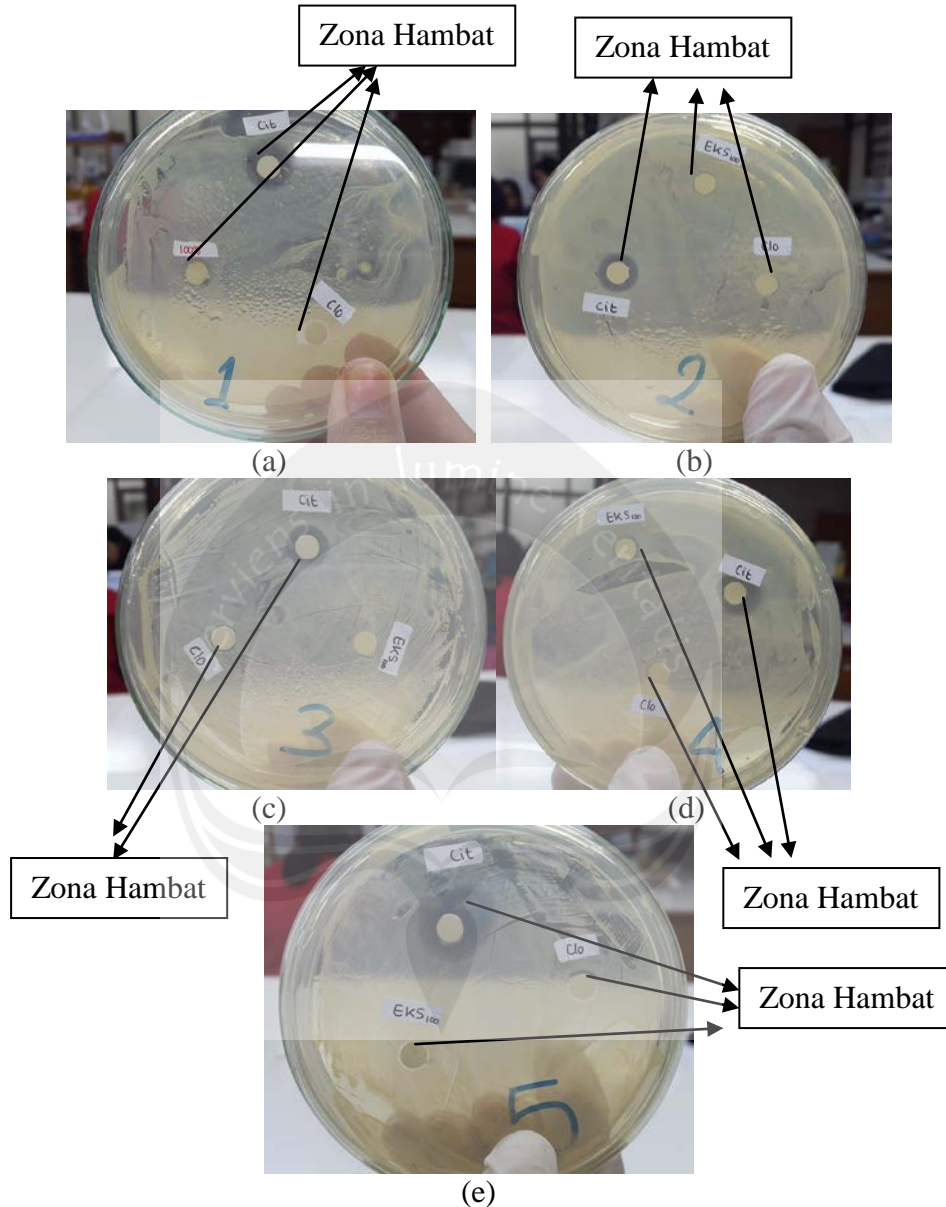
Lampiran 1. Hasil Ekstraksi Limbah Padat Daun Serai Wangi



Gambar 31. Ekstrak kloroform limbah daun serai wangi (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat, dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Ekstrak limbah daun serai wangi memiliki warna hijau kehitaman dan berbentuk pasta/kental.

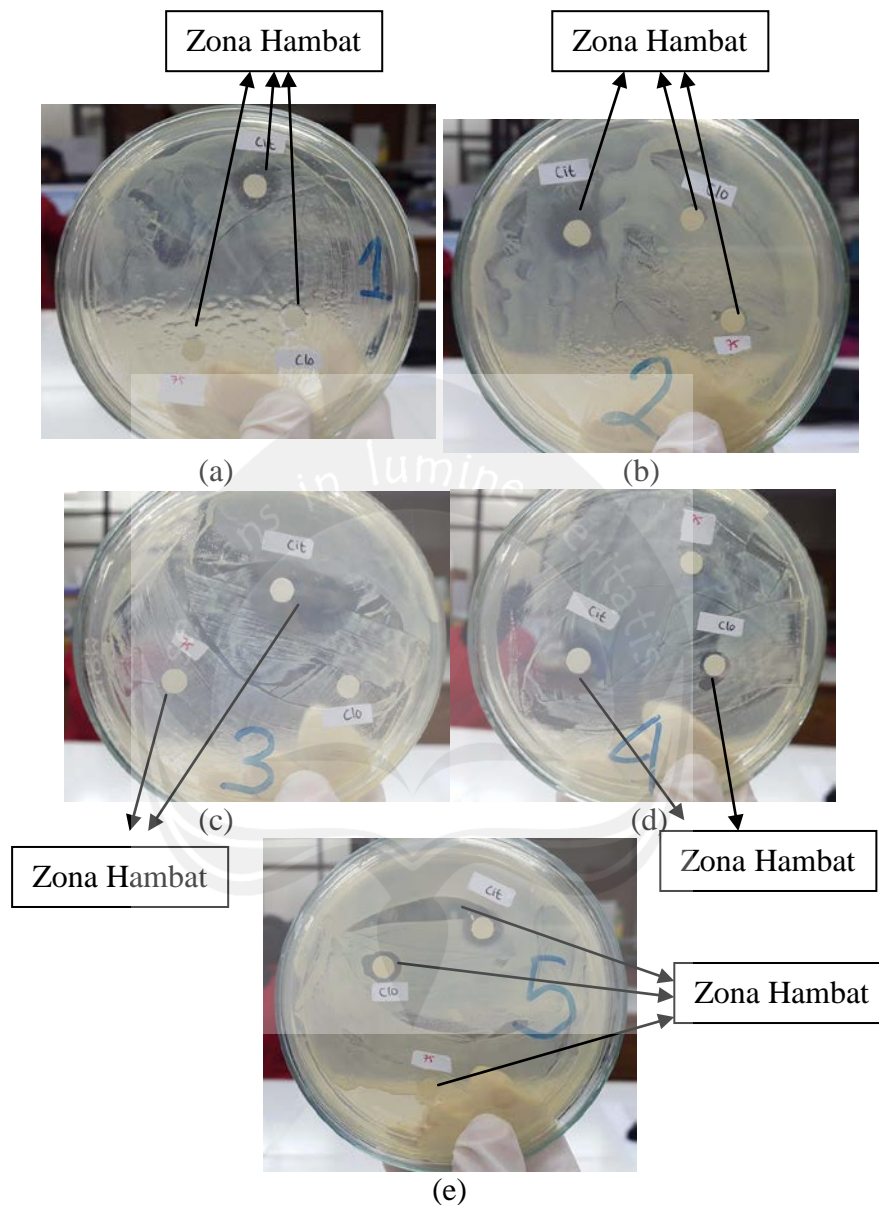
Lampiran 2. Hasil Pengujian Luas Zona Hambat Ekstrak Limbah Padat Daun Serai Wangi Konsentrasi 100% Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*.



Gambar 32. Zona hambat ekstrak kloroform limbah daun serai wangi konsentrasi 100 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Kontrol positif berupa sitronelal dan kontrol negatif berupa kloroform menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada kelima ulangan. Ekstrak dengan konsentrasi 100 % menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada ulangan pertama, kedua, keempat dan kelima, sedangkan pada ulangan ketiga tidak terdapat zona hambat.

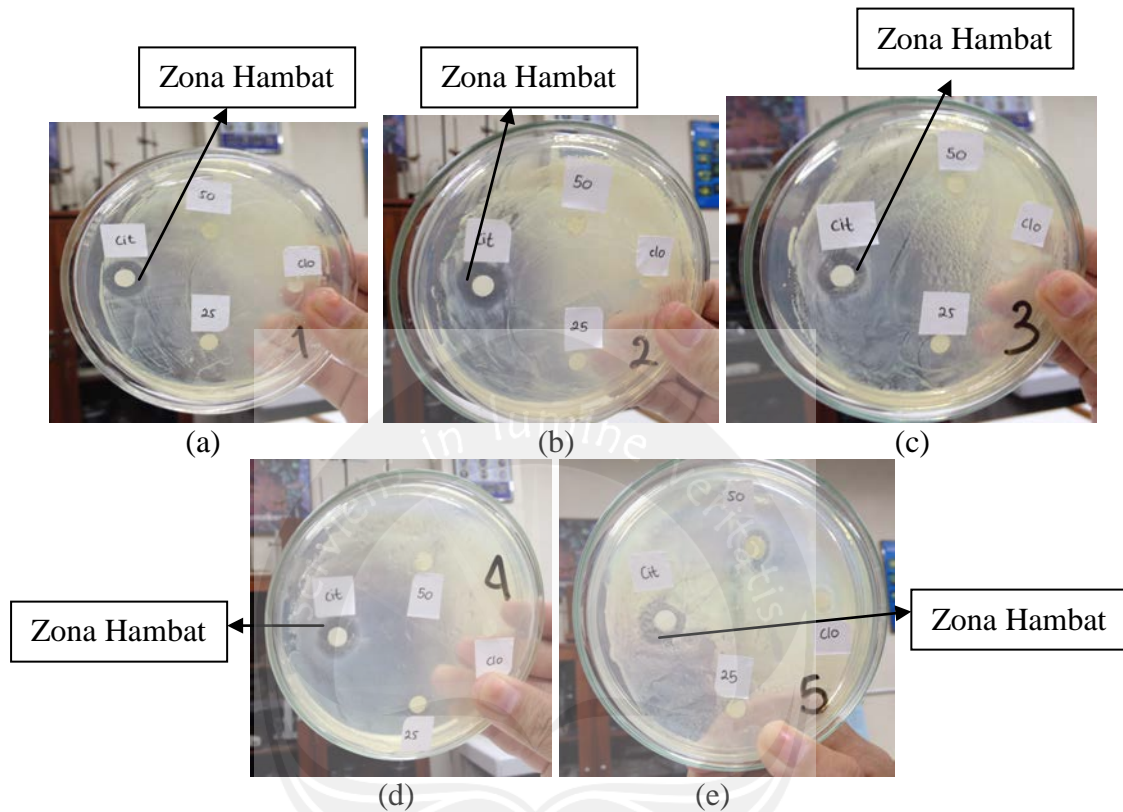
Lampiran 3. Hasil Pengujian Luas Zona Hambat Ekstrak Limbah Padat Daun Serai Wangi Konsentrasi 75% Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* .



Gambar 33. Zona hambat ekstrak kloroform limbah daun serai wangi konsentrasi 75 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Kontrol positif berupa sitronelal menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada kelima ulangan. Kontrol negatif berupa kloroform menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada ulangan pertama, kedua, keempat dan kelima. Ekstrak dengan konsentrasi 75% menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada ulangan pertama, kedua, ketiga dan kelima.

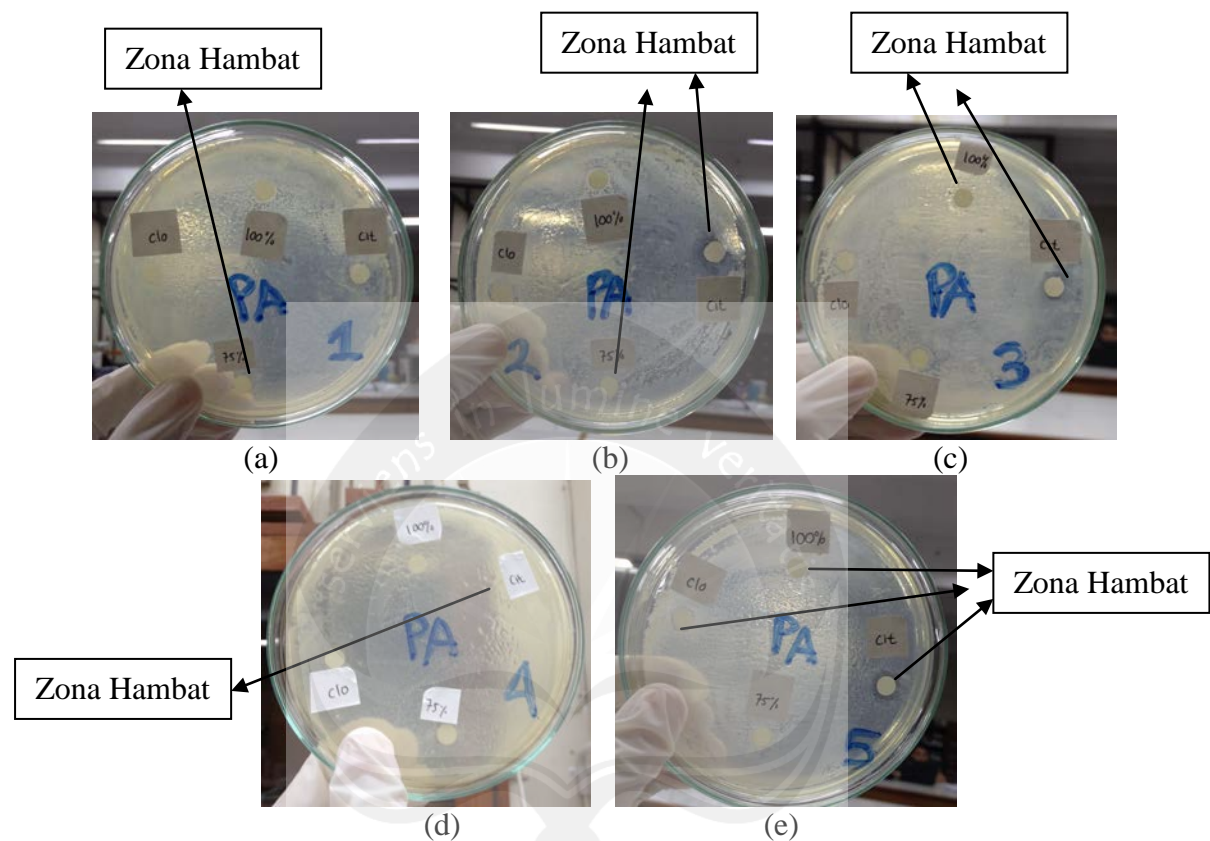
Lampiran 4. Hasil Pengujian Luas Zona Hambat Ekstrak Limbah Padat Daun Serai Wangi Konsentrasi 50 % dan 25 % Pada Bakteri *Staphylococcus aureus* .



Gambar 34. Zona hambat ekstrak kloroform limbah daun serai wangi konsentrasi 50 % dan 25 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Kontrol positif berupa sitronelal menunjukkan adanya zona hambat pada kelima ulangan. Kontrol negatif berupa kloroform tidak menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada kelima ulangan. Ekstrak 50 % dan 25% untuk kelima ulangan tidak menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk*.

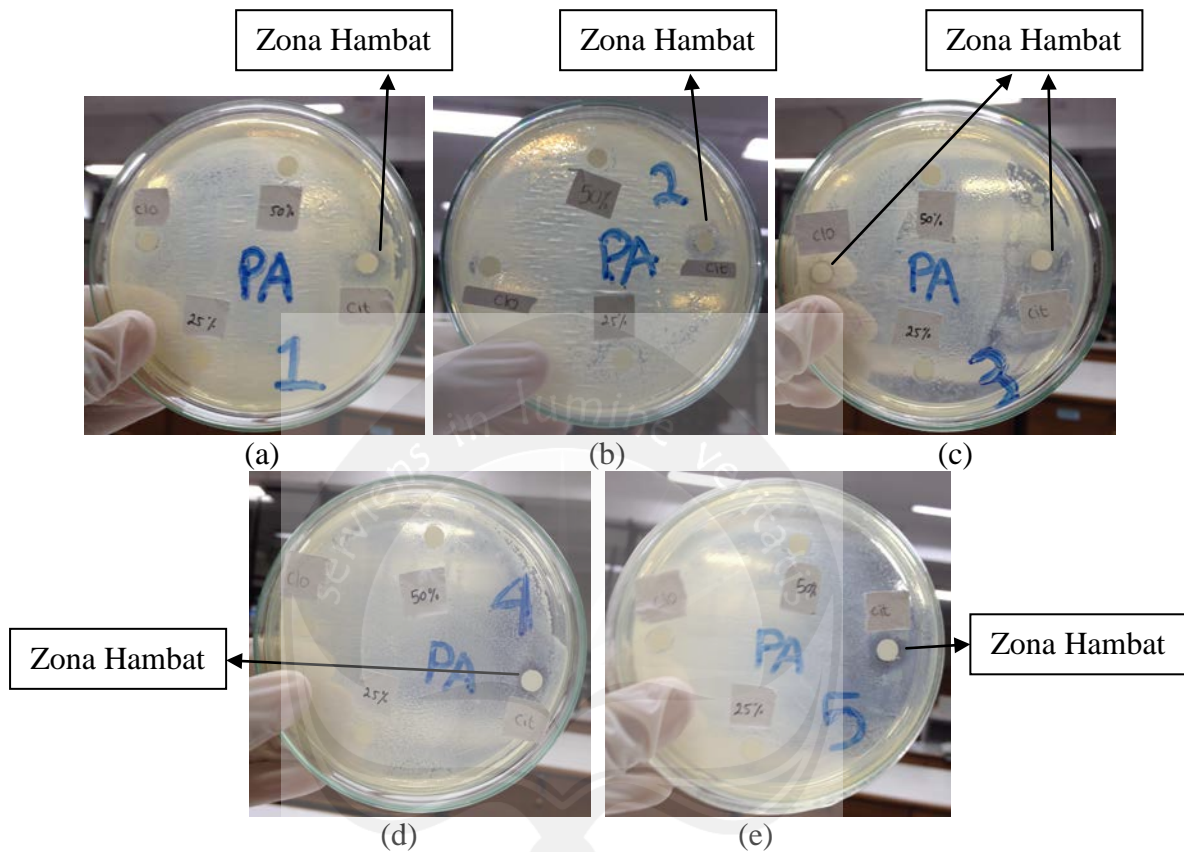
Lampiran 5. Hasil Pengujian Luas Zona Hambat Ekstrak Limbah Padat Daun Serai Wangi Konsentrasi 100% dan 75% Pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 35. Zona hambat ekstrak kloroform limbah daun serai wangi konsentrasi 100% dan 75 % terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Kontrol positif berupa sitronelal menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada ulangan kedua, ketiga, keempat dan kelima. Kontrol negatif berupa kloroform hanya menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada ulangan kelima. Ekstrak konsentrasi 100 % hanya menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada ulangan ketiga dan kelima. Ekstrak konsentrasi 75 % menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada ulangan pertama dan kedua.

Lampiran 6. Hasil Pengujian Luas Zona Hambat Ekstrak Limbah Padat Daun Serai Wangi Konsentrasi 50 % dan 25 % Pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 36. Zona hambat ekstrak kloroform limbah daun serai wangi konsentrasi 50 % dan 25 % terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (a) Ulangan pertama, (b) Ulangan kedua, (c) Ulangan ketiga, (d) Ulangan keempat dan (e) Ulangan kelima (Dokumentasi pribadi, 2015).

Keterangan: Kontrol positif berupa sitronelal menunjukkan adanya zona hambat disekitar *paper disk* pada kelima ulangan. Kontrol negatif berupa kloroform hanya menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada ulangan ketiga. Ekstrak konsentrasi 50 % dan 25 % tidak menunjukkan adanya zona hambat atau zona bening disekitar *paper disk* pada kelima ulangan yang dilakukan.

Lampiran 7. Analisis ANAVA dan Analisis DMRT Variasi Konsentrasi, Kontrol Pelarut dan Kontrol Sitronelal Terhadap Bakteri Uji

Tabel 13. Hasil analisis (ANAVA) interaksi variasi konsentrasi ekstrak kloroform limbah daun serai wangi, kontrol pelarut dan kontrol sitronelal terhadap kelompok mikrobial uji *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rerata Kuadrat	F hitung	Sig
Koreksi	11,129	11	1,012	19,904	,000
Intersep	3,062	1	3,062	60,232	,000
Kombinasi	11,129	11	1,012	19,904	,000
Galat	2,440	48	,051		
Total	16,631	60			
Koreksi Total	13,569	59			

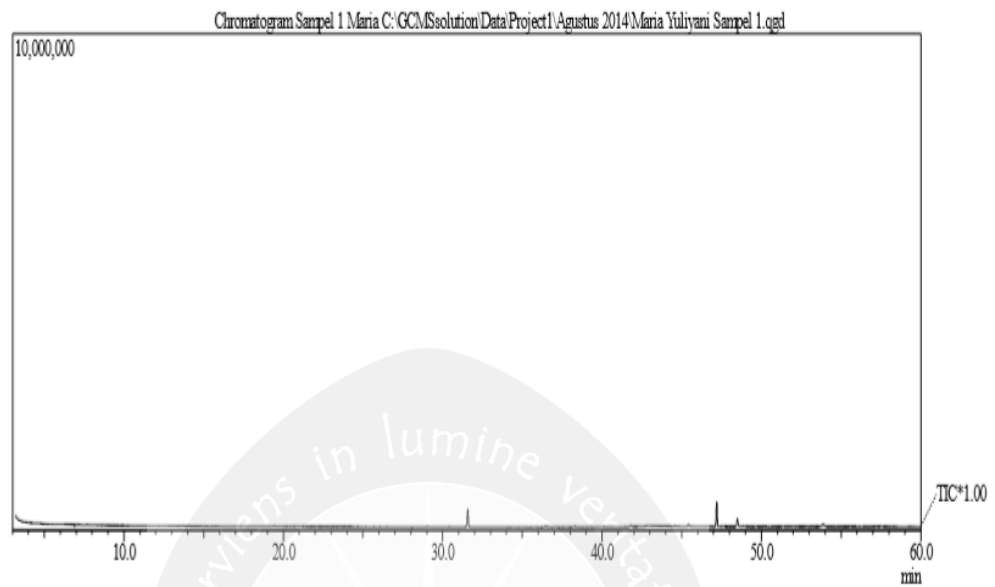
Tabel 14. Hasil pengujian DMRT letak beda nyata rata-rata variasi konsentrasi, kontrol pelarut dan kontrol sitronelal terhadap mikrobial uji *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)	
		1	2
Konsentrasi 50 %	5	.0000	
Konsentrasi 25%	5	,0000	
Konsentrasi 75%	5	,0654	
Kontrol pelarut	5	,0811	
Konsentrasi 100%		,179	
Kontrol sitronelal			1,029
Sig.		,120	1.000

Lampiran 8. DMRT Interaksi Variasi Perlakuan Dengan Mikrobial Uji

Tabel 15. Hasil pengujian DMRT letak beda nyata interaksi aktivitas antibakteri ekstrak limbah daun serai wangi dengan variasi konsentrasi, kontrol pelarut dan kontrol sitronelal terhadap mikrobial uji *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.

Kombinasi	N	Tingkat Kepercayaan ($\alpha = 0,05$)		
		1	2	3
Konsentrasi 50 %, <i>S. aureus</i>	5	.0000		
Konsentrasi 25%, <i>S. aureus</i>	5	,0000		
Konsentrasi 50%, <i>P. aeruginosa</i>	5	,0000		
Konsentrasi 25%, <i>P. aeruginosa</i>	5	,0000		
Kontrol pelarut, <i>P. aeruginosa</i>	5	,0204		
Konsentrasi 75%, <i>P.aeruginosa</i>	5	,0416		
Konsentrasi 75%, <i>Staphylococcus aureus</i>	5	,0892		
Kontrol pelarut, <i>S. aureus</i>	5	,1417		
Konsentrasi 100 %, <i>P. aeruginosa</i>	5	,1652		
Konsentrasi 100 %, <i>S.aureus</i>	5	,1928	,1928	
Kontrol sitronelal, <i>P.aeruginosa</i>	5		,4721	
Kontrol sitronelal, <i>S.aureus</i>	5			1,5877
Sig		,262	,056	1,000

Lampiran 9. Hasil GC Ekstrak Limbah Daun Serai Wangi.

Gambar 37. Hasil GC Ekstrak Kloroform Limbah Daun Serai Wangi.

Keterangan: Tidak terdapat puncak pada kromatogram.