

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* yang telah dilakukan, didapatkan simpulan berikut :

1. Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) memberikan diameter zona hambat terbaik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 1,3 cm dan *Staphylococcus aureus* sebesar 1,5 cm.
2. Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) dengan konsentrasi 30 % menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling kuat terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis*), antara lain :

1. Melakukan pembuatan serbuk dengan alat *mealer machine* dan sejenisnya untuk mendapatkan lebih banyak jumlah bubuk daun gaharu.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai perbandingan aktivitas antibakteri dari kulit batang gaharu dengan daun gaharu untuk mengetahui bagian

3. mana dari daun gaharu yang memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat.
4. Perlu dilakukan pengujian kandungan senyawa aktif dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis atau *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) untuk mengetahui jenis dan kadar senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun gaharu.
5. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu dengan variasi pelarut (polar dan non-polar) untuk mengetahui pelarut mana yang memberikan hasil aktivitas antibakteri yang paling baik.
6. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu dengan variasi konsentrasi ekstrak yang lebih rendah agar hasil tidak dipengaruhi oleh faktor kekentalan ekstrak dengan konsentrasi yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, N. 2004. *Informasi Singkat Benih Aquilaria malaccensis Lamk.* Indonesia Forest Seed Project, Bandung. Halaman 22-23.
- Ariyanti, N. K., Darmayasa, I. B. G., Sudirga, S. K. 2012. The Inhibition of Aloe (*Aloe barbadensis Miller*) Rind Extract to The Growth of Bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and *Escherichia coli* ATCC 25922. *Journal Biology* 16 (1) : 1-4.
- Bankowski, E., Galewska, Z., Gogiel, T., Malkowski, A., Romanowicz, L., Sobolewski, K., dan Wolanska, M. 2013. *Biochemistry Workbook for Students of The Faculty of Medicine and Tha Faculty of Health Science.* Medical University of Bialystok, Bialystok. Halaman 40.
- Benson. 2001. *Microbiological Applications Laboratory Manual in General Microbiology English Edition.* The McGraw-Hill Companies, New York. Halaman 64, 84, 155, 168.
- Breed, R. S., Murray, E. G. D., dan Smith, N. R. 1957. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Seventh Edition.* The Williams and Wilkins Company, Baltimore. Halaman 99, 465.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., dan Mitchell, L. G. 2003. *Biologi Edisi Kelima Jilid II.* Erlangga, Jakarta. Halaman 107-108.
- Cappuccino, J. G., dan Sherman, N. 2011. *Microbiology a Laboratory Manual 9th Edition.* Pearson Benjamin Cumming, San Fransisco. Halaman 60-61.
- Chandra, B. 2009. *Ilmu Kedokteran Pencegahan & Komunitas.* Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Halaman 22.
- Collin, C. H., Lyne, P. M., Grange, J. M., dan Falkinham. 2004. *Microbiological Methods.* Hooder Headline Group, London. Halaman 262.
- Dash, M., Patra, J. K., dan Panda, P. P. 2008. Phytochemical and Antimicrobial Screening of Extracts of *Aquilaria agallocha* Roxb. *African Journal of Biotechnology* 7 (20) : 3531-3534.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik.* Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. Halaman 4.

- Dewi, A. K. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap *Amoxicillin* dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. 31 (2) : 138-150.
- Dhavesia, V., Sidharta, B. B. R., dan Reni, Y. S. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix* D. C.) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Repositori*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan. 1994. *Persyaratan Obat Tradisional*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. Halaman 3.
- Djie, N., dan Sartini. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Laboratorium Mikrobiologi Farma F-MIPA UNHAS, Makassar. Halaman 69-70.
- Dzen, S. J., Roekistiningsih, Santoso, S., dan Winarsih, S. 2003. *Bakteriologi Medik Edisi 1*. Bayumedia Publishing, Malang.
- Edoga, H. O., Okwu, D. E., dan Mbaebie, B. O. 2005. Phytochemical Constituents of Some Nigerian Medical Plants. *African Journal of Biotechnology*. 4 (7) : 685-688.
- Gokhale, S. B., Kokate, C. K., dan Purohit, A. P. 2008. *Pharmacognosy*. Nurali Prakashan, Mumbai. Halaman 8.1-8.22.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB-Press, Bandung. Halaman 4-7, 147-157.
- Harley, J. P., dan Prescott, L. M. 2002. *Laboratory Exercise in Microbiology Fifth Edition*. McGraw-Hill, New York.
- Hartati, I. 2010. Isolasi Alkaloid dari Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Teknik Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro. *Naskah Tesis S-2*. Pasca Sarjana Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hastari, R. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hendra, H. 2015. Identifikasi Golongan Senyawa Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Naskah Tesis S-2*. Pasca Sarjana Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Hidayati, D. Y. N. 2010. Identifikasi Molekul Adhesi Pili *Pseudomonas aeruginosa* pada *Human Umbilical Vein Endothelial Cells* (HUVECs) Culture. *J. Exp. Life Science* 1 (1) : 7-14.
- Houghton, P. J., dan Rahman, A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractination of Natural Extract*. Chapman and Hall, London. Halaman 14.
- Irwan, A., Komari, N., dan Rusdiana. 2007. Uji Aktivitas Ekstrak Saponin Fraksi n-Butanol dari Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* Willd) pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Sains dan Terapan Kimia*. 1 (2) : 93-101.
- Jawetz, E., Melnick, G. E., Adlberg, C. A., Brooks, G. F., Butel, J. S., dan Ornston, L. N. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi ke-20*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Halaman 211-215.
- Jayakumari, S., Ravichandiran, V., dan Rao, N. 2014. Antimicrobial Activity of *Pisona grandis* R. by Leaf Extract and Its Fraction. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3 (2) : 2290-2302.
- Jayanegara, A., dan Sofyan, A. 2008. Penentuan Aktivitas Biologis Tanin Beberapa Hijauan secara *In Vitro* Menggunakan 'Hohenheim Gas Test' dengan Polietilen Glikol sebagai Determinan. *Media Peternakan* 31 (1) : 44-52.
- Jutono, J. S., Hartadi, S., Kabirun, S., Darmosuwito, S., dan Soesanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum untuk Perguruan Tinggi*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Kamonwannasit, S. 2013. Study on Antioxidant, Antihyperglycemic and Antibacterial Activities of The Aqueous Extract of *Aquilaria crassna* Leaves. *Naskah Tesis S-2*. Suranaree University of Technology, Thailand.
- Kamonwannasit, S., Nantapong, N., Kumrai, P., Luecha, P., Kupittayanant, dan Chudapongse. 2013. Antibacterial Activity of *Aquilaria crassna* Leaf Extract Againsts *Staphylococcus epidermidis* by Disruption of Cell Wall. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials* 12 : 20.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K., dan Abdallah, K. B. 2013. Characterization of Methanolic Extracts of Agarwood Leaves. *Journal of Applied and Industrial Sciences* 1 (3) : 78-88.
- Kharal, S. A., Hussain, Q., Ali, S., dan Fakhuruddin. 2009. Quinine is Bactericidal. *Journal of The Pakistan Medical Association* 59 (4) : 208-211.

- Khunaifi, M. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Mulana Malik Ibrahim, Malang.
- Kismiyati, Subkteri, S. R., Yusuf, W. N., dan Kusdarwati, R. 2009. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Luka Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) Akibat Infestasi Ektoparasit *Argulus* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 1 (2) : 129-134.
- Koll, K., Reich, E., Blatter, A., dan Veit, M. 2003. Validation of Standardized High Performance Thin Layer Chromatographic Methods for Quality Control and Stability Testing of Herbals. *Journal AOAC International* 1 (86) : 909-915.
- Korlis, Dharma, B., dan Manurung, H. 2015. Uji Senyawa Metabolit Sekunder dan Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Belangla (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL* 8-11.
- Kristianti, P. A. 2007. Isolasi dan Identifikasi Glikosida Saponin pada Herba Krorkot (*Portulaca olearacea* L.). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Kurniawati, S., Murwani, S., dan Winarso, D. 2012. Perbandingan Potensi Antibakteri Ekstrak Air dengan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* NN-1-PHK secara *In Vitro*. *Jurnal Repositori*. Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Universitas Brawijaya, Malang.
- Lathifah, Q. A. 2008. Uji Efektifitas Ekstrak Kasar Senyawa Antibakteri pada Buah Belimbing Wuluh (*Everrhoa blimbi* L.) dengan Variasi Pelarut. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
- Lazuardi, W. 2014. Identifikasi Uji Biokimia Bakteri *Bacillus* sp. Sebagai Bakteri Petrofilik Pendegradasi Kontaminan pada Proses Bioremedasi. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida. *Karya Ilmiah*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Lisa, N. 2007. Uji Aktivitas *In Vitro* Levoflaksasin terhadap Isolat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Resisten Multiobat di RSUD Dr.

- Soetomo Surabaya : Isolat dari Pasien Infeksi Kulit dan Infeksi Saluran Kemih. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Kedokteran UNAIR, Surabaya.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., dan Parker, J. 2000. *Brock Biology of Microorganism Ninth Edition*. Prentice-Hall. Inc, New Jersey. Halaman 349-350.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., dan Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* 3 (1) : 26-31.
- Matheos, H., Runtuwene, M. R. J., dan Sudewi, S. 2014. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba*). *Pharmacon* 3 (3) : 235-246.
- Maulana, A. 2014. *Bachti Alisjahbana, dr., Sp. PD-KPTI, PhD, "Unpad Harus Berkontribusi Turunkan Angka Penderita TB & HIV di Jawa Barat*. <http://www.unpad.ac.id/profil/bachti-alisjahbana-dr-sp-pd-kpti-phd-unpad-harus-berkontribusi-turunkan-angka-penderita-tb-hiv-di-jawa-barat/>. Diakses pada 19 Oktober 2015.
- Maulida, R., dan Guntari, A. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) terhadap Rendemen Ekstrak dan Kandungan Total Antosianin. *Pharmaciana* 5 (1) : 9-16.
- Meloan, C. E. 1999. *Chemical Separation : Principles, Techniques, and Experiment*. John Wiley and Son Inc., New York.
- Miryanti, Y. I. P. A., Sapei, L., Budiono, K., dan Indra, S. 2011. Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana* L.). *Naskah Penelitian*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Mpila, D. A., Fatimawali, dan Wijoyono, W. I. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *In-Vitro*. *Jurnal Farmasi* 2 (3) : 13-21.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan* 3 (2) : 361-367.
- Multiawati, N. 2013. Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell Line* Kanker Payudara T47D. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Mulyadi, M., Wuryanti, dan Ria, P. S. 2013. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Chem Info* 1 (1) : 35-42.
- Nasution, R. E. 1992. *Prosiding Seminar dan Loka Karya Nasional Etnobotani*. Perpustakaan Nasional RI, Jakarta.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., dan Kamu, V. S. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT* 2 (2) : 128-132.
- Nobuchi, T., dan Siripatanadilok, S. 1991. Preliminary Observation of *Aquilaria crassna* Wood Associated with The Formation of Aloeswood. *Bulletin of The Kyoto University Forest* 63 (4) : 226-231.
- Nugrahaningtyas, K. D., Matsjeh, S., dan Wahyuni, T. D. 2005. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Robx.). *Biofarmasi* 3 (1) : 32-38.
- Nurainy, F., Rizal, S., dan Yudiantoro. 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 13 (2) : 117-125.
- Nurchayanti, A. D. R., Dewi, L., dan Timotius, K. H. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Polar dan Non-Polar Biji Selasih (*Ocimum sanctum* Linn). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 22 (1) : 1-6.
- Nurkusuma, D. D. 2009. Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada Kasus Infeksi Luka Pasca Operasi di Ruang Perawatan Bedah Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang. *Naskah Tesis S-2*. Pasca Sarjana Magister Ilmu Biomedik dan Pendidikan Dokter Spesialis-I Ilmu Bedah Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nyiredy, S. 2002. Planar Chromatographic Method using Development using The Prisma Optimization System and Flow Charts. *Journal Chromatograph Science* 40 : 1-10.
- Parubak, A. S. 2013. Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (*Drimys beccariana*.Gibbs). *Chem. Prog.* 6 (1) : 34-37.
- Pelczar, M. J., dan Chan, E. S. C. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1*. UI-Press, Jakarta. Halaman 489-522.
- Pranakhon, R., Pannangpetch, P., dan Aromdee, C. 2011. Antihyperglycemic Activity of Agarwood Leaf Extracts in STZ-Induced Diabetic Rats and

Glucose Uptake Enhancement Activity in Rat Adipocytes. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 33 (4) : 405-410.

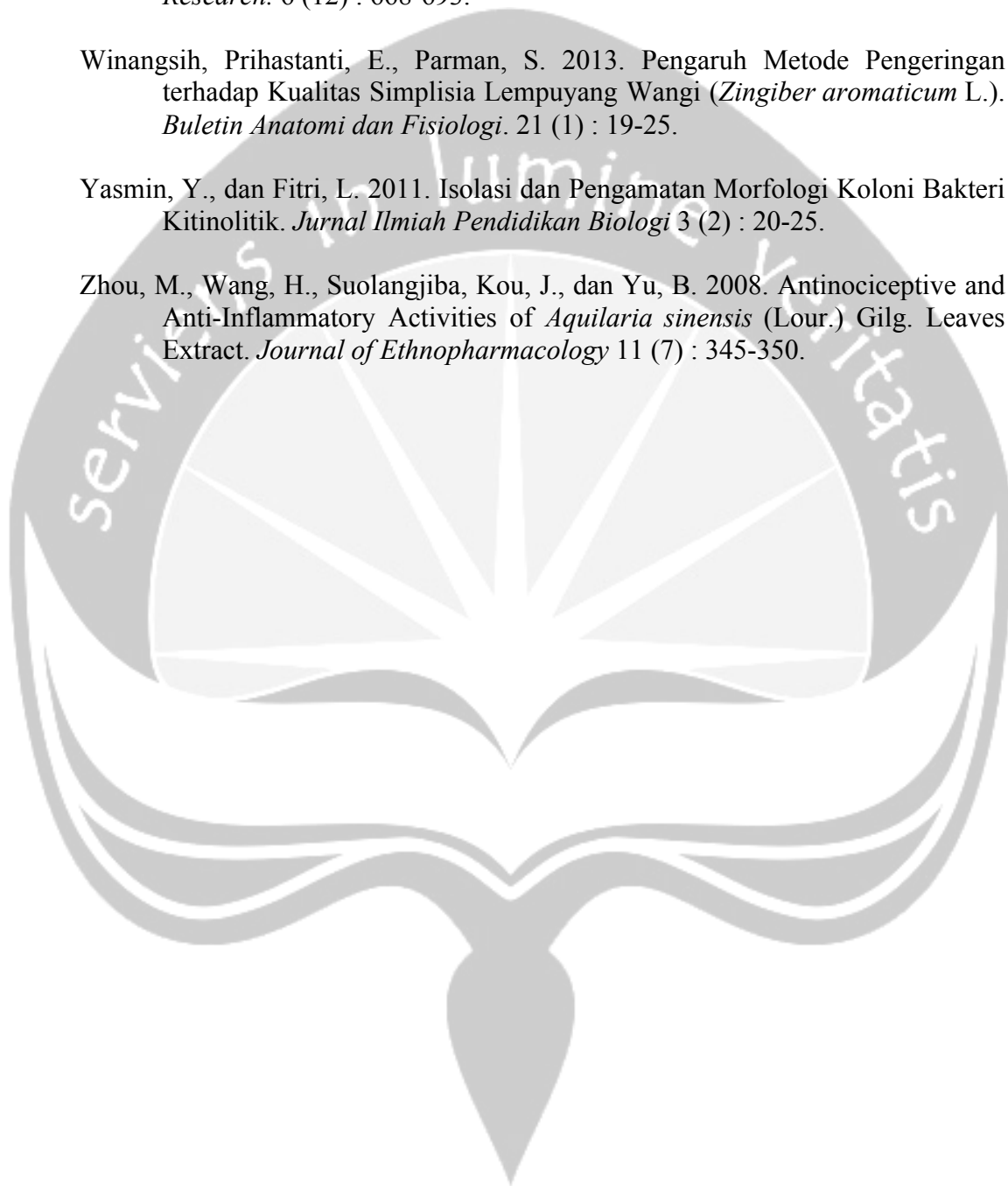
- Prasetyo, M. S., dan Inorih, E. S. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB, Bengkulu. Halaman 17-19.
- Pratita, M. Y. E., dan Putra, S. R. 2012. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Termofilik dari Sumber Mata Air Panas di Songgoriti Setelah Dua Hari Inkubasi. *Jurnal Teknik Pomits* 1 (1) : 1-5.
- Pratiwi, I. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta. Halaman 176.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Prihatman, K. 2001. Saponin untuk Pembasmi Hama Udang. *Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian Perkebunan Gambung, Bandung.
- Puspita, M. D. A. 2009. Pengoptimuman Fase Gerak KLT Menggunakan Desain Campuran untuk Pemisahan Komponen Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri*). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Puteri, I. T., Jayuska, A., dan Alimuddin, A. H. 2016. Aktivitas Antirayap Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) terhadap Rayap Tanah *Coptotermes* sp. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 5 (2) : 6-14.
- Putranti, R. I. 2013. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Sargassum duplicatum* dan *Turbinaria ornate* dari Jepara. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Reynolds, J. E. F. 1996. *Martindale The Extra Pharmacopeia 31th Edition*. The Royal Pharmaceutical Society Press, London. Halaman 114.
- Rijayanti, R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Naskah Publikasi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Rijke, E. 2005. *Trace-Level Determination of Flavonoids and Their Conjugates Application in Plants of The Leguminosae Family*. University of Amsterdam, Amsterdam.

- Roeshadi, R. H. 2005. Evaluasi Manfaat Sulbactam/Ampicillin sebagai Antibiotika Dosis Tunggal dan Multipel Dosis pada Seksio Sesarea Elektif di RSIA Rosiva Medan. *Naskah Kedokteran Nusantara*. 38 (1) : 1-4.
- Rostinawati, T. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar. *Penelitian Mandiri*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Rubiyanto, D. 2016. *Teknik Dasar Kromatografi*. Deepublish, Yogyakarta. Halaman 1, 2, 7.
- Rubiyanto, D. 2017. *Metode Kromatografi Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Deepublish, Yogyakarta. Halaman 105-107.
- Rukmono, P., dan Zuraida, R. 2013. Uji Kepekaan Antibiotik terhadap *Pseudomonas aeruginosa* Penyebab Sepsis Neonatorum. *Sari Pediatri* 14 (5) : 332-336.
- Rusliani, D. 2008. Pengaruh Asam Salisilat terhadap Sifat Kayu Gaharu (*Aquilaria crasna*). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rustaman, Abdurahman, H. M., dan Hidayat, A. T. 2000. Analisis Fitokimia Tumbuhan di Kawasan Gunung Simpang sebagai Penalaahan Keanekaragaman Hayati. *Laporan Penelitian*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Sadek, P. 2002. *The HPLC Solvent Guide*. Wiley Interscience, New York.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Deepublish, Yogyakarta. Halaman 29, 35.
- Septiana, A. T., dan Asnani, A. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* Menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. *Agrointek* 6 (1) : 22-28.
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, Mulyani, B., dan Rahmawati, C. P. 2014. Skirining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Shargel, L., dan Yu, A. B. C. 1985. *Biofarmasetika dan Farmakikinetika Terapan, Edisi Kedua*. Penerbit Universitas Airlangga, Surabaya. Halaman 85.
- Sherma, J., dan Fried, B. 2005. *Handbook of Thin-Layer Chromatography, Third Edition*. Marcel Dekker Inc, New York. Halaman 273.
- Siahaan, J. 2007. Uji Daya Hambat Gentamisin Sulfat, Ampisilin Trihidrat dan Kombinasinya terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sidiyasa, K., dan Suharti, M. 1987. Jenis-Jenis Tumbuhan Penghasil Gaharu. *Makalah Utama Diskusi Pemanfaatan Kayu Kurang Dikenal*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Simaremare, E. S. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy* 11 (1) : 98-107.
- Sitepu, I. R., Santoso, E., dan Turjaman, M. 2011. *Identification of Eaglewood (Gaharu) Tree Species Susceptibility*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Indonesia.
- Smallwood, I. M. 1996. *Handbook of Organic Solvent Properties*. John Wiley and Sons Inc., New York. Halaman 65, 253.
- Stahl, E. 1985. *Analisis Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi*. ITB Press, Bandung.
- Sudarmadji, S., Haryono, dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. EKG, Yogyakarta.
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Halaman 489-490.
- Supartono. 2006. Pemeriksaan *Staphylococcus aureus* Pada Organ Dalam Hewan dan Bahan Makanan. *Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor.
- Supriadi. 2002. Optimalisasi Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Tabat Barito (*Ficus deltoidea*). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Susilo, A., Kalima, T., dan Santoso, E. 2014. *Panduan Lapangan Pengenalan Jenis Pohon Penghasil Gaharu Aquilaria spp. di Indonesia*. IPB-Press, Bogor.
- Taufiq, S., Yuniarni, U., dan Hazar, S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Prosing Penelitian Sivitas Akademika Unisba* 654-661.
- Thusteven, S. N. 2014. Budidaya Pohon Penghasil Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) di Kenagarian Pilubang, Kecamatan Harau, Kabupaten 50 Kota, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Nasional Ecopedon* 1 (1) : 1-4.
- Tortora, G. J., Funke, B. R., dan Casem C. L. 2007. *Microbiology and Instruction*. Benjamin Cummings, New York.
- Triana, D. 2014. Frekuensi β -Laktamase Hasil *Staphylococcus aureus* secara Iodometri di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Gradien*. 10 (2) : 992-995.
- Tristiyanto. 2009. Studi Aktivitas Antibakteri dan Identifikasi Golongan Senyawa Ekstrak Aktif Antibakteri Buah Gambas. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Üstündağ, O. G., dan Mazza, G. 2007. Saponins : Properties, Application and Processing. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 47 : 231-258.
- Wasitaningrum, I. D. A. 2009. Uji Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari Isolat Susu Sapi Segar terhadap Beberapa Antibiotik. *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Widiyati, E. 2005. Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid dan Uji Aktivitas Biologis pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien* 2 (1) : 116-122.
- Widodo, N. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang Terkandung dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Naskah Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Wiegand, I., Hilpert, K., dan Hancock, R. E. W. 2008. Agar and Broth Dilution Methods to Determine the Minimal Inhibitory Concentration (MIC) of Antimicrobial Substances. *Nature Protocols*. 3 (2) : 163-175.

- Wil, N. N. A. N., Omar, N. A. M., Ibrahim, N. A., dan Tajuddin, S. N. 2014. *In Vitro* Antioxidant Activity and Phytochemical Screening of *Aquilaria malacensis* Leaf Extracts. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 6 (12) : 668-693.
- Winangsih, Prihastanti, E., Parman, S. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 21 (1) : 19-25.
- Yasmin, Y., dan Fitri, L. 2011. Isolasi dan Pengamatan Morfologi Koloni Bakteri Kitinolitik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 3 (2) : 20-25.
- Zhou, M., Wang, H., Suolangjiba, Kou, J., dan Yu, B. 2008. Antinociceptive and Anti-Inflammatory Activities of *Aquilaria sinensis* (Lour.) Gilg. Leaves Extract. *Journal of Ethnopharmacology* 11 (7) : 345-350.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan			
	November	Januari	Februari	Maret
Pengambilan bahan				
Penmbuatan serbuk				
Ekstraksi				
Pembelian bakteri uji				
Pembutatan medium				
Uji kemurnian bakteri uji				
Perbanyakan bakteri uji				
Pengujian fitokimia kualitatif				
Pengujian fitokimia kuantitatif				
	April	Mei	Juni	Juli
Pengukuran luas zona hambat				
Pengukuran KHM				
Uji KLT alkaloid				
Analisis data				
Penyusunan naskah				

Lampiran 2. Proses pembuatan serbuk dan maserasi daun gaharu



Gambar 29. Pencucian dan pengeringan daun gaharu
(Sumber : dokumentasi pribadi)



Gambar 30. Penentuan kadar air daun gaharu
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Keterangan : menggunakan alat *moisture balancing*



Gambar 31. Hasil serbuk daun gaharu
(Sumber : dokumentasi pribadi)



Gambar 32. Proses penyaringan maserat daun gaharu
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Lampiran 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Tabel 9. Hasil diameter dan luas zona hambat uji aktivitas antibakteri

Perlakuan	Pengulangan	Bakteri					
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>		
		d1	d2	LZH	d1	d2	LZH
15 %	1	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044
	2	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044
	3	1,1	1,1	0,668	1,2	1,2	0,848
	4	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044
	5	1,1	1,1	0,668	1,3	1,4	1,146
Rata-Rata				0,668			1,025
30%	1	1,3	1,3	1,044	1,5	1,5	1,483
	2	1,3	1,3	1,044	1,5	1,5	1,483
	3	1,3	1,3	1,044	1,4	1,4	1,256
	4	1,2	1,2	0,848	1,5	1,5	1,483
	5	1,2	1,2	0,848	1,3	1,3	1,044
Rata-Rata				0,965			1,350
60%	1	1,2	1,2	0,848	1,3	1,3	1,044
	2	1,3	1,3	1,044	1,3	1,3	1,044
	3	1,2	1,2	0,848	1,3	1,3	1,044
	4	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044
	5	1,2	1,2	0,848	1,2	1,2	0,848
Rata-Rata				0,851			1,005
Kontrol + Ampisilin	1	1,3	1,1	0,848	1,3	1,3	1,044
	2	1,4	1,3	1,146	1,3	1,3	1,044
	3	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044
	4	1,1	1,1	0,668	1,3	1,3	1,044

	5	1,2	1	0,668	1,2	1,2	0,848
Rata-Rata				0,799			1,005
Kontrol – DMSO	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata				0			0
Kontrol - Metanol	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata				0			0

Lampiran 4. Hasil uji ANAVA luas zona hambat ekstrak daun gaharu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:LZH

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13,320 ^a	6	2,220	130,284	,000
Intercept	24,506	1	24,506	1438,131	,000
Bakteri	,504	1	,504	29,598	,000
Perlakuan	12,816	5	2,563	150,421	,000
Error	,903	53	,017		
Total	38,729	60			
Corrected Total	14,223	59			

a. R Squared = ,937 (Adjusted R Squared = ,929)

1. Bakteri

Dependent Variable:LZH

Bakteri	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	,547	,024	,500	,595
<i>Staphylococcus aureus</i>	,731	,024	,683	,779

2. Perlakuan

Dependent Variable: LZH

Perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
metanol 15%	,847	,041	,764	,929
metanol 30%	1,158	,041	1,075	1,240
metanol 60%	,928	,041	,845	1,011
ampisilin	,902	,041	,819	,985
DMSO	7,182E-17	,041	-,083	,083
metanol	-1,305E-15	,041	-,083	,083

Lampiran 5. Hasil uji DMRT luas zona hambat ekstrak daun gaharu terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

LZH				
Duncan ^{a,b}				
Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
DMSO	10	,00000		
metanol	10	,00000		
metanol 15%	10		,84660	
ampisilin	10		,90220	
metanol 60%	10		,92800	
metanol 30%	10			1,15770
Sig.		1,000	,194	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

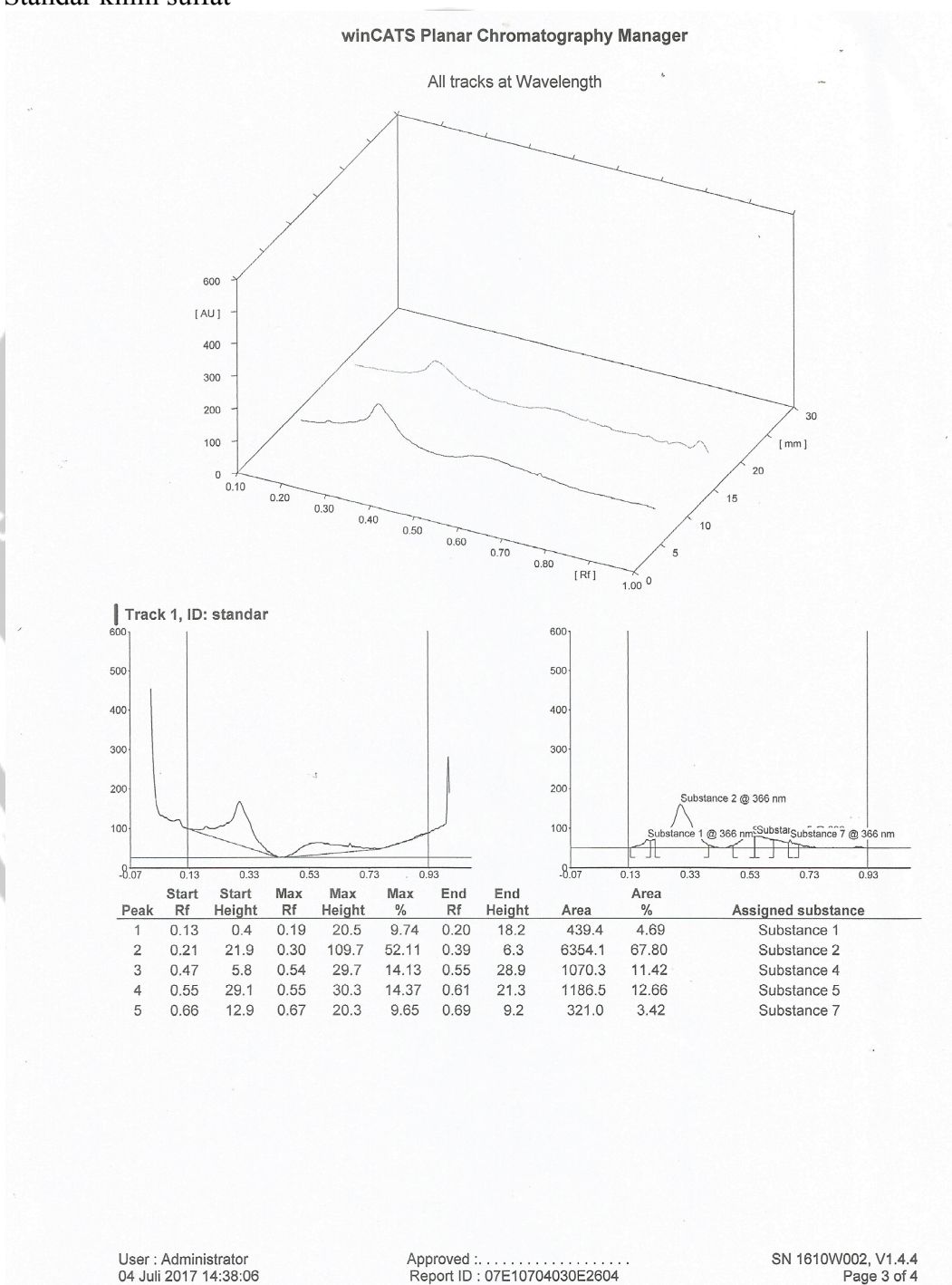
The error term is Mean Square(Error) = ,017.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 10,000.

b. Alpha = ,05.

Lampiran 6. Hasil skrining alkaloid dalam ekstrak daun gaharu dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Standar kinin sulfat



Sampel (Ekstrak metanol daun gaharu)

winCATS Planar Chromatography Manager

