

BIOAKTIVITAS TUMBUHAN OBAT SARANG BANUA

(Clerodenrum fragrans Vent Willd)

edisi pertama

Murniaty Simorangkir
Bajoka Nainggolan
Saronom Silaban
Tita Juwitaninigsih

FBS
UNIMED
PRESS

BIOAKTIVITAS TUMBUHAN OBAT SARANG BANUA (*Clerodenum fragrans* Vent Willd)



Edisi Pertama

**Murniaty Simorangkir
Bajoka Nainggolan
Saronom Silaban
Tita Juwitaningsih**

FBS

UNIMED

PRESS

BIOAKTIVITAS TUMBUHAN OBAT SARANG BANUA (*Clerodenrum fragrans* Vent Willd)

**Oleh : Murniaty Simorangkir
Bajoka Nainggolan
Saronom Silaban
Tita Juwitaningsih**

Copyright©2020 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang mengutip, menscan atau memperbanyak dalam bentuk
apapun tanpa izin tertulis dari Penulis/Penerbit

Cetakan pertama: Desember 2020
vi, 110 halaman, 24cm
ISBN: 978-623-6984-02-4

Diterbitkan oleh:
Penerbit FBS Unimed Press.
(Member of IKAPI)
Universitas Negeri Medan
Jalan Willem Iskandar Pasar V
Medan Estate 20221
Email: fbsunimedpress@gmail.com
Telp: (061) 6623942

KATA PENGANTAR

Meningkatnya berbagai penyakit di masyarakat terutama pada masa pandemik menyebabkan meningkatnya kebutuhan obat herbal yang memicu para peneliti melakukan penelitian tumbuhan obat. Sebagian besar jenis obat herbal berasal dari hasil penelitian senyawa dari tumbuhan yang berasal dari pemakaian masyarakat secara tradisional sebagai tanaman obat. Sumberdaya alam hayati berkhasiat obat herbal banyak ditemukan di daerah Sumatera Utara. Tanaman sarang banua (nama lokal) merupakan salah satu tumbuhan yang banyak ditemukan di daerah Simalungun dan telah digunakan masyarakat sebagai obat. Berdasarkan hasil determinasi tumbuhan oleh Herbarium Bogoriense Pusat Penelitian Biologi LIPI-Bogor (Juni 2017), sarang banua adalah *Clerodendrum fragans* Vent Willd, termasuk famili Verbanaceae.

Penelitian potensi tumbuhan obat sesuai dengan Renstra penelitian Universitas Negeri Medan, bidang unggulan penelitian bidang Ilmu Dasar dan Terapan dengan topik penelitian bidang Biologi (biokimia) dengan topik penelitian pemanfaatan dan pengolahan botani dan hayati untuk bahan baku obat untuk obat-obatan herbal berbasis vegetasi, pemanfaatan metabolit untuk obat dan vaksin.

Hasil penelitian ekstraksi dan pengujian toksisitas dan bioaktivitas antibakteri, antioksidan dan imunostimulan sarang banua telah dilakukan oleh Tim peneliti melalui penelitian PDUPT (Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi) DRPM (Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat) Kemenristek Dikti dan Kemendikbud, disajikan pada Buku Teks ini secara berkala/edisi. Potensi tanaman lokal sarang banua ini selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan menjadi bahan baku obat herbal .

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, yang atas karuniaNya kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ini.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun mengharapkan saran dari para pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhirnya semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Medan, Oktober 2020

Penyusun,

Murniaty Simorangkir, dkk.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	<i>iii</i>
Daftar Isi	<i>v</i>
BAB 1 TUMBUHAN OBAT	1
1.1. Tumbuhan Obat	1
1.2. Tumbuhan Sarang Banua (<i>Clerodendrum fragrans</i>)	2
1.3. Klasifikasi Tumbuhan Sarang Banua	4
BAB 2 KOMPONEN BIOAKTIF DAN BIOAKTIVITAS TANAMAN OBAT	5
2.1. Komponen Bioaktif Tanaman Obat	5
2.2. Senyawa Bioaktif Tanaman Obat	6
2.3. Metabolit Sekunder	8
2.4. Skrining Fitokimia	12
BAB 3 BIOAKTIVITAS TUMBUHAN OBAT	19
3.1. Teknik Bioassay Pengembangan Tanaman Obat	19
3.2. Toksisitas	24
3.3. Aktivitas Antioksidan	31
3.4. Aktivitas Antibakteri	37
3.5. Immunostimulan	43
BAB 4 PRODUKSI BAHAN OBAT DARI TUMBUHAN	49
4.1. Seleksi, Koleksi dan Determinasi Tumbuhan	49
4.2. Pengeringan dan Penghalusan	50
4.3. Ekstraksi, Fraksinasi dan Isolasi Kandungan Kimia Bioaktif Tumbuhan	50

BAB 5	EKSTRAKSI DAN SKRINING FITOKIMIA TUMBUHAN SARANG BANUA.	57
	5.1. Koleksi, Ekstraksi dan Skrining Fitokimia Tumbuhan Sarang Banua	57
	5.2. Hasil Ekstraksi dan Skrining Fitokimia Tumbuhan Sarang banua	59
BAB 6	TOKSISITAS EKSTRAK DAUN SARANG BANUA	61
	6.1. Uji Toksisitas BSLT Ekstrak Daun Sarang Banua	61
	6.2. Hasil Uji Toksisitas	62
BAB 7	AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI EKSTRAK DAUN SARANG BANUA	67
	7.1. Uji Antioksidan Fraksi Kromatografi Ekstrak Daun Sarang Banua	67
	7.2. Hasil Uji Antioksidan Sarang banua	69
BAB 8	AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SARANG BANUA	79
	8.1. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Sarang Banua	79
	8.2. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Sarang Banua	81
BAB 9	AKTIVITAS IMUNOSTIMULAN EKSTRAK DAUN SARANG BANUA	87
	9.1. Uji Imunostimulan Ekstrak Daun Sarang Banua	87
	9.2. Hasil Uji Imunostimulan Ekstrak Daun Sarang Banua	98
	9.3 Hasil Uji Imunostimulan Ekstrak Sarang Banua	96
	DAFTAR PUSTAKA	105

DAFTAR PUSTAKA

- Blois, MS. (1958). Antioxidant Determinations By The Use Of A Stable Free Radical. *Nature*, 181: 1199-1200
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: X, 333-337
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: 7, 1002, 1061-1075
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta : 9-12
- Gritter, R, J., J. M. Bobbitts, and A. E. Schwarting, (1987). *Introduction to Chromatography (Pengantar Kromatografi)*, Edisi ke-2, diterjemahkan oleh K. Padmawinata, Bandung : Penerbit ITB
- Harborne, J.B.(1987). *Metode Fitokimia. Ter. Dari Phytochemical Methods oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro*. Penerbit ITB, Bandung: 47-245
- Rohman, A. (2009). *Kromatografi untuk Analisis Obat*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu
- Simorangkir, M., Surbakti, R., Barus, T., dan Simanjuntak, P. (2017). Analisis Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun dan Buah *Solanum blumei* Ness Ex Blume Lokal, *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, USU Press: Medan.
- Simorangkir, M., Surbakti, R., Barus, T., dan Simanjuntak, P. (2013) Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksana, Etilasetat dan Etanol dari Buah Ranti Hitam (*Solanum blumei* Nees ex Blume) dengan

Metode Peredaman DPPH, *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Univ. Mulawarman Samarinda Hal.82-185.

Simorangkir, M., Nainggolan, B., Silaban., S. (2019a) Antioxidant activity of vacuum chromatography fraction of ethanol extract of sarang banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) leaves, *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publisher

Simorangkir, M., Hutabarat, W., Nainggola, B., Silaban, S. (2019)^b. Antioxidant And Antibacterial Activities Of Non-Polar To Polar Solvent Extract Of *Sarang Banua (Clerodendrum Fragrans Vent Willd)* Leaves. *Rasayan. J. Chem.*, 12(2), 956-965

Shivappasad, H. N., S. Mohan, M.D. Kharya, M. R. Shiradkar, & K. Lakshman., (2005). *In-Vitro models for antioxidant activity evaluation: A review*.

Svehla., (1990). *Vogel buku teks analisis anorganik kualitatif makro dan semi mikro* Jakarta: Kalman Media Pustaka

Udayan,D., Nair, SN., Padinchareveetil, SK., Palayullaparambil, AKT., Juliet, S., Ravindran, R. and Pradeep, AK. (2014). Evaluation of Phytochemical Constituents, Proximate and Fluorescence Analysis of Ethanolic Extract and Its Fractions of *Cleodendrumphilippinum* Schaener Found in Wayanad Region of Kerala, India. *Research Journal of Chemical Science*, Vol. 4 (9): 1-6

Molyneux., P., (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakar J. Sci. Technol* 26 (2), 211-219

Windono, T., S. Soediman, U. Yudawati, E. Ermawati, A. Srielita, T.I. Erowati, (2001). *Uji Peredaman Radikal Bebas Terhadap 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) dari ekstrak Kulit Buah dan Biji Anggur (Vitis vinifera L.)*.

Rohman, A. (2009). *Kromatografi untuk Analisis Obat*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu

- Simorangkir, M., (2017), Proses Isolasi Ekstrak Daun Ranti Hitam (*Solanum blumei* Nees ex Blume) dan Komposisinya Yang Mengandung Zat Aktif Immunostimulan, Sertifikat Paten IDP000048080.
- Simorangkir, M., Nainggolan B. dan Silaban, S., (2018), Phytochemical Analysis of Secondary Metabolites of n-Hexane, Ethyl Acetate and Ethanol Extract of Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Leaves, *In Book of Program of The 2nd International Conference on Innovation in Education, Science and Culture (ICIESC-2018)*, Medan, Indonesia, pp.6, September 25, 1-5.
- Hornbeck, P., (2017), Double-Immunodiffusion Assay fo Detecting Specific Antibodies (Ouchterlony), *Current Protocols in Immunology* 231-234.
- Healthwise Staff, (2017), HealthLinkBC.ca, Serum Protein Electrophoresis (SPEP), <https://www.healthlinkbc.ca/medical-tests/hw43650#hw43653>, diakses tanggal 30 Januari 2019 (12:26).
- Hamzei, S., Khakpoor, M., Anzabi, Y., Hadloo, M.H.M., Fazli, M. dan Azar, S., (2014), Determining Serum Globulin After Consumption of Green Tea in Rats, *European Journal of Zoological Research* 3(3): 31-37.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W. dan Bruss, M.L., (1997), *Clinical Biochemistry of Domestic Animals, Fifth Edition*, Academic Press Inc., New York.
- Green, A.A. dan Hughes, W.L., (1955), Protein solubility on the basis of solubility in aqueous solutions of salts and organic solvents, *Methods Enzymol* 1:67-90.
- Harborne, J.B., (2006), *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB Press, Bandung.

- Green, A.A. dan Hughes, W.L., (1955), Protein solubility on the basis of solubility in aqueous solutions of salts and organic solvents, *Methods Enzymol* 1:67-90.
- Hurwartz, S.H. dan Meyer, K.F., (1916), Studies On The Blood Proteins: I. The Serum Globulins In Bacterial Infection And Immunity, *The Journal of Experimental Medicine* 24(5): 515-546.
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W. dan Bruss, M.L., (1997), *Clinical Biochemistry of Domestic Animals, Fifth Edition*, Academic Press Inc., New York.
- Simorangkir, M., Nainggolan B. dan Silaban, S., (2018), Phytochemical Analysis of Secondary Metabolites of n-Hexane, Ethyl Acetate and Ethanol Extract of Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Leaves, *In Book of Program of The 2nd International Conference on Innovation in Education, Science and Culture (ICIESC-2018)*, Medan, Indonesia, pp.6, September 25, 1-5.
- Simorangkir, M., Nainggolan, B., Doloksaribu, J.F. dan Silaban S., (2020), Effect of Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Leaves Extract on Serum Globulin Levels of Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), *Journal of Physics : Conf. Series* 1485 012016 : 1-5.
- Simorangkir, M., Nainggolan, B. dan Silaban, S., Potensi Antibakteri Ekstrak n-heksana, Etil Asetat, Etanol Daun Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Terhadap *Salmonella enterica*, (2019), *Jurnal Biosains* 5 (2) : 92-98.
- Bradford, M.M., (1976), A rapid and sensitive for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding, *Analytical Biochemistry* 72: 248-254.
- Carter, D. dan Reed, S.G., (2010), Role of adjuvants in modeling the immune response, *Curr Opin HIV AIDS* 5(5): 409-413.

- Chae, S.Y., Shin, S.H., Bae, M.J., Park, M.H., Song, M.K., Hwang, S.J. dan Yee, S.T., (2004), *Kor. J. Soc. Food Sci. Nutr.* 33(2): 278-286.
- Kresno, S.B., (2001), *Diagnosis dan Prosedur Laboratorium, Edisi IV*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Martoenus, A. dan Djatmikowati, T.F., (2015), Teknik Pengambilan Darah pada Beberapa Hewan, *Diagnosa Veteriner* 14(1): 6-12.
- Shin, S.H., Chae, S.Y., Ha, M.H., Jo, S.K., Kim, S.H., Byun, M.W. dan Yee, S.T., (2004), *J. Kor. Soc. Food Sci.Nutr.* 33(2): 271-277.
- Simorangkir, M., Sinaga, E., Riwayati dan Panggabean, F.M.T., (2014), Potensi Bioaktif Imunostimulan Alami Dari Isolat Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Ranti Hitam (*Solanum blumei* Ness ex Blume), *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*, Universitas Negeri Medan.
- Simorangkir, M., Silaban, S. dan Nainggolan, B., (2018), Potensi Antibakteri, Antioksidan dan Imunostimulan Tumbuhan Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Sebagai Bahan Baku Obat, *Laporan Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi*, Universitas Negeri Medan.
- Simorangkir, M., Nainggolan B. dan Silaban, S., (2018), Phytochemical Analysis of Secondary Metabolites of n-Hexane, Ethyl Acetate and Ethanol Extract of Sarang Banua (*Clerodendrum fragrans* Vent Willd) Leaves, *In Book of Program of The 2nd International Conference on Innovation in Education, Science and Culture (ICIESC-2018)*, Medan, Indonesia, pp.6, September 25, 1-5.
- Busher, J.T., (1990), *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*, 3rd Edition, Butterworth Publishers, United Kingdom.

Channell, R.J.P,(1998), *Natural Products Isolation*, Humana Press, Totowa New Jersey, 343-360.

Rahman, A., Choudhary, M.I., Thomson, W.J., (2005), *Bioassay Techniques For Drug Development*, Harwood Academic Publisher, Canada.

Nickerson, E.K., Hongsuwan, M., Limmathurotsakul, D., Wuthiekanun, V., Shah, K.R., Srisomang, P., Mahavanakul, W., Wacharaprechasul, T., Fowler, V.G., West, T.E., Teerawatanasuk, N., Becher, H., White, N.J., Chierakul, W., Day, N.P., Peacock, S.J., (2009), *Staphylococcus Aureus* Bacteraemia in a Tropical Setting: Patient Outcome and Impact of Antibiotic Resistance, *Plos One*, 4 (1) : 1-7.

Norajit, K.,Laohakunjit, N., and Kerdchoechuen, O., (2007), Antibacterial Effect of Five Zingiberaceae Essential Oils. *Molecules* 2007, *Journal internasional* 12(4):2047-2060.

Pelczar, M.J., (2005), *Dasar-dasar Mikrobiologi*, UI Press, Jakarta.

Grice EA, Kong HH, Conlan S, Deming CB, Davis J, Young AC, Bouffard GG, Blakesley RW, Murray PR, Green ED, Turner ML, Segre JA., (2009), Topographical and temporal diversity of the human skin microbiome, *Science*, 324:1190– 1192.

Davis, W.W. amd T.R Stout., (1971), Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *J. Microbiology*, (4):659 -665.

Daliamartha, S., (2007). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 2*, Trubus Agriwidya, Jakarta.

Herbert, R. B., (1996), *Biosintesis Metabolit Sekunder*, ITB, Bandung.

- Molyneux, P., (2004), The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakar J. S.Ci. Technol* 26(2) : 211-213.
- Abakar, H., Bakhiet, S., and Abadi, R. (2017). Antimicrobial activity and minimum inhibitory concentration of *Aloe vera* sap and leaves using different extracts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(3):298-303.
- Ali, M.A., Lafta, A.H., and Jabar, S.K. (2014). Antibacterial activity of alkaloidal compound isolated from leaves of *Catharanthus roseaus* (L.) against multi-drug resistant strains. *Research in Pharmaceutical Biotechnology*. 5(2): 13-21.
- Cushnie, T.P., & Lamb, A.J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26: 343–356.
- Simorangkir, M., Sitepu, M. dan Simanjuntak, P. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sarang banua (*Solanum Blumei* Nees Ex Blume) Terhadap *Salmonella typhimuriu*. *Prosiding SNYUBe*, 382-389. Medan City Indonesia, pp.6.
- Smallwood, M. (1996). Handbook of Organic Solvent Properties, John Wiley & Sons Inc., New York, P.7, 65, 227.
- Cushnie, T.P., & Lamb, A.J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26: 343–356.
- Ali, M.A., Lafta, A.H., and Jabar, S.K. (2014). Antibacterial activity of alkaloidal compound isolated from leaves of *Catharanthus roseaus* (L.) against multi-drug resistant strains. *Research in Pharmaceutical Biotechnology*. 5(2): 13-21.
- Monte, J., Abreu, A.C., Borges, A., Simoes, L.C. and Siomes, M. (2014). Antimicrobial Activity of Selected Phytochemicals against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* and Their Biofilms. *Pathogens*. 3: 473 – 498. Misnadiarly dan Djajaningrat. (2014).

Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium. Jakarta: Rineka Cipta.

Rosyidah, K., Nurmuhaimina., Komari. dan M.D. Astuti. (2010). Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi. *Mangifera casturi Bioscientiae*, 7 (2): 25-31.

Martin, K.W. and Ernst, E. (2003). Herbal medicines for treatment of bacterial infections: a review of controlled clinical trials. *J Antimicrob Chemother*, 51:241-246.



Dr. Murniaty Simorangkir, MS., lahir di Medan, pada tanggal 4 Mei 1959. Ia menyelesaikan Sarjana Pendidikan Kimia di IKIP Negeri Medan (1983), Magister Sains (Biologi sub Biokimia) di Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor (1993) dan Doktor Kimia (bidang kajian Biokimia/Kimia Bahan Alam) di Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara (2015). Sejak tahun 1984 menjadi staf pengajar di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan dan aktif mengajar di Program Magister dan Doktor Pascasarjana UNIMED. Selain mengajar, ia juga aktif melakukan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, menulis karya ilmiah yang dipublikasi di Jurnal Nasional dan Internasional serta Paten dengan judul invensi Proses Isolasi Ekstrak Daun Ranti Hitam (*Solanum blumei* Nees ex Blume) yang Mengandung Zat Aktif Imunostimulan. (2017).



Drs. Bajoka Nainggolan, MS, lahir di Simalungun, Sumatera Utara, tanggal 15 Agustus 1960. Ia menyelesaikan pendidikan Strata S1 di Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Medan (1984) dan Program Studi S2 Ilmu Kimia di Program Pascasarjana UGM Jogjakarta (1990). Sejak tahun 1985 sampai sekarang menjadi dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNIMED Medan. Pada tahun 2015 melanjutkan studi S3 Pendidikan Kimia di Sekolah Pascasarjana Unimed dan masih dalam status on going. Pada tahun 2008 sampai dengan 2014 menjadi Pimpinan Komisioner Bidang Divisi Hukum dan Pengawasan di KPU Kabupaten Deli Serdang. Hibah Penelitian DIKTI yang pernah dimenangkan adalah : Penelitian Dosen Muda, Penelitian Hibah Bersaing, Penelitian Fundamental, dan Penelitian Produk Terapan.



Dr. Saronom Silaban, M.Pd, lahir di Barangbang, Tapanuli Tengah, pada tanggal 13 November 1980. Gelar Sarjana Pendidikan diperoleh dari Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan (2005) dan Magister Pendidikan dari Prodi Pendidikan Kimia Pascasarjana Unimed (2008). Doktor Ilmu Kimia diperoleh dari Program Doktor Ilmu Kimia, Universitas Padjadjaran (Unpad) Bandung (2016). Sejak tahun 2008 menjadi tenaga edukatif di Jurusan Kimia FMIPA Unimed dengan matakuliah Biokimia Molekuler dan Biokimia Metabolisme dan aktif mengajar di Program Magister dan Doktor Pascasarjana Unimed. Sejak tahun 2008 menjadi Sekretaris Gugus Penjaminan Mutu (GPM) di Program Pascasarjana Unimed. Selain mengajar, ia juga aktif melakukan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, menulis artikel ilmiah di berbagai Jurnal Nasional dan Internasional.



Dr. Tita Juwitaningsih, MSi, dilahirkan di Tasikmalaya pada tanggal 4 Maret 1965. Gelar Gelar Sarjana Pendidikan diperoleh di Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA, IKIP Bandung pada tahun 1989. Gelar Magister Sains diperoleh dari Program Studi Magister Kimia, FMIPA, UNPAD pada tahun 1995. Sejak Maret 1990, penulis menjadi staf pengajar di FMIPA, Universitas Negeri Medan hingga sekarang. Pada tahun 2011, penulis mengikuti program S-3 pada bidang Kimia Organik Bahan Alam di Program Studi Kimia FMIPA ITB, lulus pada tahun 2016. Selama mengikuti program S-3, mendapatkan kesempatan mengikuti program sandwich-PKPI di Intitute Bioscience Universiti Putra Malaysia, Selangor Darul Ehsan. Selain itu, Penulis juga berperan aktif dalam Penelitian dan mempublikasikan hasil-hasil penelitian ini pada jurnal Internasional serta seminar bertaraf Internasional dan nasional.