JURNAL SAINSTEK VOL. 7 Nomor 6 Nopember 2014

SAINSTEK

Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Teknologi, dan Terapan

Pembuatan Nanopartikel Nikel Oksida Melalui Metoda Sol-Gel
Sherly Kasuma Warda Ningsih Utina

Investigasi Cacing *Dirofilaria Immitis* Pada Anjing yang di Nekropsi di Kota Gorontalo dan Profil Darah Anjing Penderita *Canine Heartworm Disease*
Tri Ananda Erwin Nugroho

Karakterisasi Briket Campuran Arang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Gergaji Sebagai Bahan Bakar Alternatif Ramah Lingkungan
Emilia Usman, Ishak Isa, Mardjan Paputungan

Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Binahong (*Anrederacordifolia* Ten. Steenis) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test
Yuszda K. Salimi, Nurhayati Bialangi, Rahma Tomayahu

Profil Resep Pasien Askes di Apotek Motilango Kota Gorontalo
Teti Sutriyati Tuloli

Determinan Kepatuhan Membaca Label Kemasan Makanan pada Ibu Rumah Tangga di Kota Gorontalo
Imran Tumenggung, Sofyawati Talibo

Model Bangkitan Pergerakan pada Zona Pendidikan Tinggi di Kota Gorontalo
Irwan Wunarlan

Model Arima dalam Memprediksi Kelompok Resiko HIV
Herlina Jusuf

Ekologi Nyamuk *Anopheles* Sebagai Vektor Penyakit Malaria
Zuhriana K. Yusuf

Identifikasi Alga Coklat (*Dietyota dichotoma*) di Provinsi Gorontalo
Rully Tuiyo

Desain Sistem Kontrol Model *Hovercraft* Menggunakan Regulator Kuadratik Linier
Ifan Wiranto

SAINSTEK | Vol. 7 | No. 6 | Halaman 509-610 | Gorontalo Nopember 2014 | ISSN 1917-1973

DAFTAR ISI

1. Pembuatan Nanopartikel Nikel Oksida Melalui Metoda Sol-Gel
Sherly Kasuma Warda Ningsih Utina 509

2. Investigasi Cacing *Dirofilaria Immitis* Pada Anjing yang di Nekropsi di Kota Gorontalo dan Profil Darah Anjing Penderita *Canine Heartworm Disease*
Tri Ananda Erwin Nugroho 516

3. Karakterisasi Briket Campuran Arang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Gergaji Sebagai Bahan Bakar Alternatif Ramah Lingkungan
Emilia Usman, Ishak Isa, Mardjan Paputungan 524

4. Identifikasi Senyawa Aktif dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Binahong (*Anrederacordifolia* Ten. Steenis) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test
Yuszda K. Salimi, Nurhayati Bialangi, Rahma Tomayahu 536

5. Profil Resep Pasien Askes di Apotek Motilango Kota Gorontalo
Teti Sutriyati Tuloli 545

6. Determinan Kepatuhan Membaca Label Kemasan Makanan pada Ibu Rumah Tangga di Kota Gorontalo
Imran Tumenggung, Sofyawati Talibo 552

7. Model Bangkitan Pergerakan pada Zona Pendidikan Tinggi di Kota Gorontalo
Irwan Wunarlan 563

8. Model Arima dalam Memprediksi Kelompok Resiko HIV
Herlina Jusuf 578

9. Ekologi Nyamuk *Anopheles* Sebagai Vektor Penyakit Malaria
Zuhriana K. Yusuf 588

10. Identifikasi Alga Coklat (*Dietyota dichotoma)* di Provinsi Gorontalo
Rully Tuiyo 597

11. Desain Sistem Kontrol Model *Hovercraft* Menggunakan Regulator Kuadratik Linier
Ifan Wiranto 599

IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF DAN UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN BINAHONG (*Anrederacordifolia* Ten. Steenis) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST

Yuszda K. Salimi, Nurhayati Bialangi, RahmaTomayahu

Jurusan Pendidikan Kimia Famultas Matematika dan IPA
Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK: Daun binahong merupakan obat tradisional untuk menyembuhkan luka, penyakit wasir, kerusakan ginjal, diabetes dan asam urat. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam daun binahong dan analisis sifat toksik dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) pada larva udang *Artemia salina* Leach. Penelitian ini diawali dengan mengekstrak serbuk daun binahong (*A. cordifolia*) dengan pelarut metanol. Teknik yang digunakan adalah maserasi. Ekstrak metanol dipekatkan dan difraksinasi, dilakukan uji fitokimia dan uji toksisitas. Hasil uji fitokimia ekstrak daun binahong positif mengandung senyawa aktif flavonoid, steroid, terpenoid dan saponin. Hasil analisis spektrofotometer IR menunjukkan gugus fungsi O-H, C-H aromatik, C=C aromatik, dan C-OH yang diduga adalah senyawa flavonoid. Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun binahong bersifat toksik dengan nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm (447,96 ppm). Sedangkan ekstrakn-heksan dan etil asetat bersifat tidak toksik dengan nilai $LC_{50} > 1000$ ppm (3728,29 ppm dan 12414,15 ppm). kenaikan konsentrasi ekstrak diikuti dengan kenaikan rata-rata kematian larva (hewan uji).

Kata Kunci : *Anredera cordifolia,* fitokimia, BSLT, *Artemia salina* Leach.

PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari, 2006). Tanaman yang dimanfaatkan sebagai obat diantaranya adalah binahong (*Anredera cordifolia* Ten. Steenis). Tanaman ini sering digunakan oleh masyarakat sebagai obat-obatan tradisional dan sengaja dibudidayakan oleh warga di pekarangan rumah mereka agar mudah diambil saat dibutuhkan.Binahong digunakan untuk menyembuhkan luka. Cara tradisional yg dilakukan adalah mengambil beberapa pucuk daun lalu direbus dan air rebusannya diminum.

Daun binahong memiliki ciri-ciri seperti: berdaun tunggal, memiliki tangkai yang pendek *(subsessile)*, tersusun berseling-seling, daun berwarna hijau, bentuk daun menyerupai jantung (cordata), panjang daun 5-10 cm sedangkan lebarnya 3-7 cm, helaian daun tipis lemas dengan ujung yang meruncing, memiliki pangkal yang berlekuk *(emerginatus),* tepi rata, permukaan licin, dan bisa dimakan. Kandungan tanaman binahong belum banyak diketahui. Namun berdasarkan manfaat dan efek farmakologisnya jika dikonsumsi, binahong diduga memiliki kandungan antioksidan dan antivirus yang cukup tinggi.Ekstrak metanol daun binahong dapat menurunkan kadar glukosa darah (Sukandar, 2011). Salep ekstrak daun binahong memiliki efektivitas pada penyembuhan luka yang terinfeksi bakteri *Staphilococcus aureus* (Paju

2013).Hasil uji fitokimia ekstrak daun binahong ditemukan senyawa polifenol, alkaloid dan flavonoid. Pada konsentrasi 25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Khunaifi, 2010), juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* (Ainurrochmah dkk, 2013).

Senyawa bioaktif umumnya hampir selalu toksik pada dosis tinggi. Toksisitas tanaman berkaitan erat dengan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang ada di dalamnya. Salah satu metode awal yang sering dipakai untuk mengamati toksisitas senyawa dan merupakan metode penapisan untuk aktivitas anti kanker senyawa kimia dalam ekstrak tanaman adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), dengan menggunakan cara Meyer.Metode ini ditujukan terhadap tingkat mortalitas larva udang *Artemia salina L.* yang disebabkan oleh ekstrak uji. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC_{50}*(letal concentration)* ekstrak uji, yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50%setelah masa inkubasi 24 jam. Senyawa dengan $LC_{50} < 1000$ µg/ml dapat dianggap sebagai suatu senyawa aktif (Lisdawati dkk, 2006).

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam daun binahong dan toksisitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun binahong dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

BAHAN DAN METODE

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagian daun dari tanaman binahong (*Andredera cordifolia)* yang diperoleh dari Desa Toima Kecamatan Bunta Kabupaten Luwuk. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari akuades, metanol, n-heksan, etil asetat, reagen Hager, reagen Dragendrof, reagen Mayer, reagen Wagner, asam asetat glacial, HCl pekat, serbuk Mg, NaOH, H_2SO_4 pekat, kloroform, dietil eter, kloroform amonikal.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, seperangkat alat gelas, pipet mikro, pengaduk kaca, aluminium foil, statif, klem, lampu dan aerator.

Cara Kerja

Serbuk halus daun binahong sebanyak 250 gram diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan metanol. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam, dimana setiap 24 jam ekstrak disaring, dan dimaserasi lagi dengan metanol yang baru. Ekstrak disatukan, sehingga diperoleh filtrat metanol. Filtrat metanol dievaporasi pada suhu 30-40°C dengan menggunakan penguap vakum, diperoleh ekstrak kental metanol. Ekstrak kental metanol disuspensi dengan metanol:air (1:2) dan dipartisi dengan menggunakan pelarut n-heksan, menghasilkan fraksi n-heksan. Fraksi

n-heksan dievaporasi diperoleh ekstrak n-heksan. Fraksi air dipartisi dengan etil asetat sehingga diperoleh fraksi air dan fraksi etil asetat. Hasil partisi dari fraksi-fraksi tersebut dievaporasi pada suhu 30-40^{0}C sampai diperoleh ekstrak air dan etilasetat. Selanjutnya ekstrak yang diperoleh diuji fitokimia.

Uji toksisitas dilakukan terhadap larva udang *Artemia salina* Leach.Telur *Artemia* sebanyak 2 gram dimasukkan dalam 400 ml air laut yang telah diaerasi dandiberi penerangan dengan cahaya lampu. Telur akan menetas dalam waktu 24-48 jam dan disiapkan untuk digunakan sebagai target uji toksisitas. Perlakuan uji toksisitas dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan pada masing-masing ekstrak sampel. Larutan stok dibuat dengan konsentrasi 2000 ppm. Darilarutan stok dibuat pengenceran hingga konsentrasi larutan menjadi 1000, 500, 200, 100, dan 50 ppm. Sepuluh larva udang dimasukkan dalam wadah uji yang berisi 5 ml larutan uji. Kontrol dibuat dengan memasukkan 10 ekor larva udang dalam 5 ml air laut tanpa penambahan ekstrak. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan selang waktu 8 jam terhadap jumlah kematian larva udang. Analisis data dilakukan untuk mencari LC_{50} dengan analisis probit menggunakan program MC excel, dimana hubungan nilai logaritma konsentrasi bahan toksik uji dan nilai probit dari persentase mortalitas hewan uji merupakan fungsi linear y = a + bx.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Maserasi dan Fraksinasi

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemisahan secara maserasi. Sampel daun binahong yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 250 gr dan dimaserasi dengan metanol 1 x 24 jam. Maserat dievaporasi pada suhu 30-40^{0}C dengan bantuan alat pompa vakum. Ekstrak kental metanol yang diperoleh seluruhnya adalah 24,04 gr dengan persentase rendemen 9,61%. Fraksinasi dengan pelarut n-heksan dan etil asetat menghasilkan rendemen 9,2% dan 31,6% dengan berat masing-masing 0,92 gr dan 3,16 gr. Masing-masing ekstrak kental yang diperoleh dilakukan uji fitokimia yang ditunjukkan pada tabel 1.

Skrining fitokimia terhadap daun binahong telah dilaporkan oleh Astuti (2012), bahwa pada daun binahong memiliki senyawa fitokimia saponin, terpenoid, steroid, fenol, flavonoid dan alkaloid. Ekstrak etanol positif mengandung flavonoid (Rahmawati dkk, 2012). Estrak etanol dan n-heksan positif mengandung alkaloid (Titis dkk, 2013). (Murdianto, 2012), ekstrak n-heksan positif mengandung senyawa golongan triterpenoid. Ekstrak etil asetat daun binahong mengandung senyawa polifenol dan saponin (Sulistyani dkk, 2012).

Bagi manusia, kandungan metabolit sekunder dari tumbuhan dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit. Beberapa metabolit sekunder lainnya digunakan juga dalam

memproduksi sabun, parfum, minyak herbal, pewarna, permen karet, dan plastik alami seperti resin, antosianin, tanin, saponin, dan minyak volatil.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Berbagai Ekstrak Daun Binahong

Ekstrak	Uji Fitokimia	Pereaksi	Standar	Hasil Uji
Metanol	Flavonoid	Mg-HCl	Perubahan warna (hijau muda)	+++
		H_2SO_4	Perubahan warna (hijau tua)	+++
		NaOH	Perubahan warna (kuning muda)	++
	Alkaloid	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
		Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
		Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Saponin	Aquades panas	Terbentuk busa	-
	Steroid	Liebarman Bauchar	Warna hijau	+
	Terpenoid	Liebarman Bauchar	Warna merah kecoklatan	++
n-Heksan	Flavonoid	Mg-HCl	Perubahan warna (hijau tua)	++
		H_2SO_4	Perubahan warna (hijau tua)	++
		NaOH	Perubahan warna (kuning)	+
	Alkaloid	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
		Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
		Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Saponin	Aquades panas	Tidak ada busa/buih	-
	Steroid	Liebarman Bauchar	Warna hijau tua	++
	Terpenoid	Liebarman Bauchar	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan	-
Etilasetat	Flavonoid	Mg-HCl	Perubahan warna (hijau muda)	+++
		H_2SO_4	Perubahan warna (hijau tua)	+++
		NaOH	Perubahan warna (kuning)	++
	Alkaloid	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
		Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
		Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Saponin	Aquades panas	Terbentuk busa/buih	-
	Steroid	Liebarman Bauchar	Warna hijautua	++
	Terpenoid	Liebarman Bauchar	Tidak terbentuk warna merah kecoklatan	-

Ket: (+++): IntensitasKuat, (++): Sedang, (+): Lemah, (-): TidakTerdeteks

Aktivitas flavonoid sebagai anti-mikroba yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka disebabkan oleh kemampuannya untuk menumbuk kompleks denganprotein ekstraseluler dan terlarut, dan dengan dinding sel. Flavonoid yang bersifat lipofollik mungkin juga akan merusak membran sel mikroba. Rusaknya membran dan dinding sel akan menyebabkan metabolit penting di dalam sel akan keluar, akibatnya terjadi kematian sel (Noorhamdani dkk, 2012).

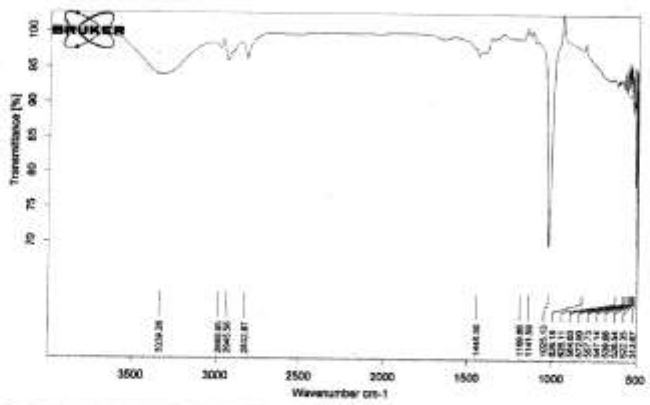
Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Robinson, 1995 dalam Khunaifi, 2010). Terpenoid disebut sebagai terpene, adalah kelompok terbesar dari senyawa alami. Banyak terpen memiliki aktivitas biologis dan digunakan untuk pengobatan penyakit manusia. Terpenoid memiliki aktivitas biologis untuk melawan kanker, malaria, peradangan, dan berbagai penyakit menular termasuk virus dan bakteri.

Saponin memiliki sifat antimikroba, baik triterpen maupun steroidal (Naidu, 2000 dalam Kusuma, 2012). Saponin memiliki rasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin serta iritasi pada selaput lender (Kusuma, 2012).

Identifikasi Gugus Fungsi

Gugus fungsi yang terdapat dalam ekstrak daun binahong diidentifikasi dengan menggunakan spektrofotometer IR, yang merupakan alat untuk mengukur resapan radiasi inframerah pada pelbagai panjang gelombang. Skala pada spektra adalah bilangan gelombang yang berkurang dari 4000 cm^{-1}ke sekitar 670 cm^{-1} atau lebih rendah.

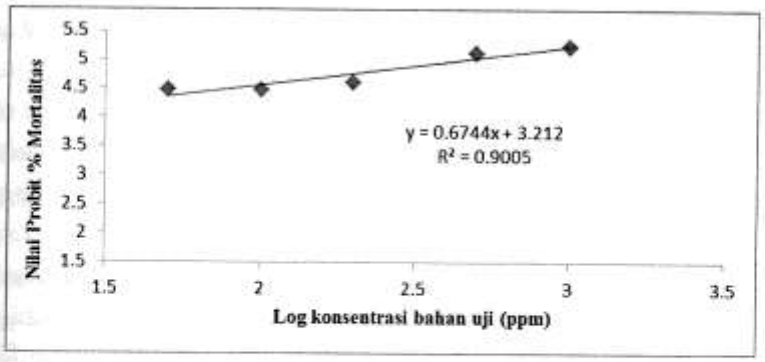
Spektrum inframerah pada gambar 1 memperlihatkan bahwa senyawa yang terkandung dalam daun binahong menunjukkan serapan melebar pada daerah bilangan gelombang 3339,29 cm^{-1} yang diduga adalah serapan uluran O-H. Serapan pada bilangan gelombang 1025,13 cm^{-1} menunjukan adanya uluran C-OH siklik dengan pita yang kuat dan tajam (990-1100 cm^{-1}). Pita serapan pada daerah bilangan ini dapat memberikan gambaran bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun binahong merupakan senyawa siklik yang mengandung gugus –OH. Hal ini diperkuat oleh adanya serapan tajam dan lemah tekukan O-H aromatik pada panjang gelombang 1141,59 cm^{-1}. Serapan uluran C-H alifatik yang tajam dan lemah muncul pada daerah bilangan gelombang 2988,95 cm^{-1} dan 2832.87 cm^{-1}. Hal ini diperkuat oleh tekuk C-H aromatik pada serapan 626,18 cm^{-1}. Serapan tajam dan lemah pada cincin aromatik C=C muncul pada daerah bilangan gelombang 1448,50 cm^{-1}. Dengan demikian, senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol daun binahong diduga adalah senyawa aktif flavonoid.



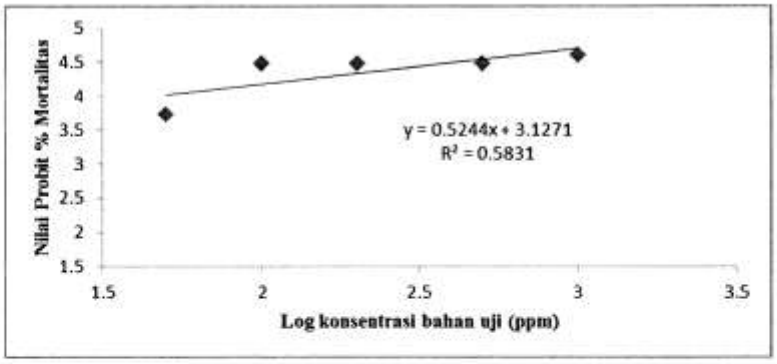
Gambar 1. Spekrum Inframerah dari Ekstrak Daun Binahong

UjiToksisitas

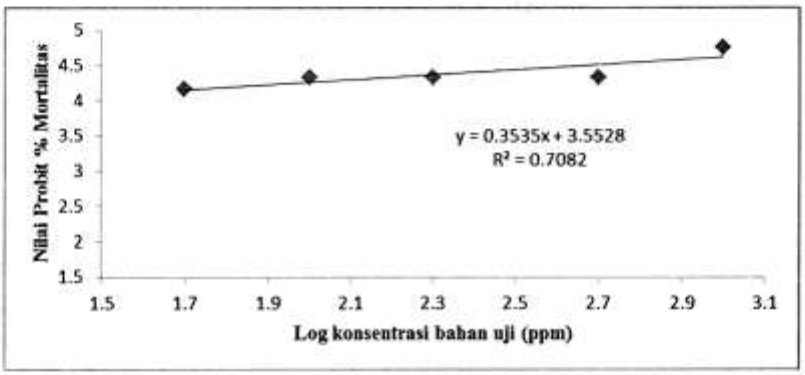
Toksisitas suatu ekstrak dinilai berdasarkan tingkat mortalitas larva udang yang digunakan sebagai bahan uji. Data dianalisis untuk memperoleh nilai LC_{50}. LC_{50}*(Lethal Concentration* 50%) adalah tingkat konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari hewan yang diuji. Sehingga, apabila jumlah mortalitas lebih dari 50% dapat dipastikan nilai LC_{50} < 1000 µg/mL atau 1000 ppm. ketentuan ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut aktif (Hidayati, 2000). Hasil uji toksisitas ketiga ekstrak daun binahong dapat dilihat pada gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 2. Pengaruh Log Konsentrasi Ekstrak Metanol Daun Binahong terhadapProbitMortalitas.



Gambar 3.Pengaruh Log Konsentrasi Ekstrak n-Heksan Daun Binahong terhadapProbitMortalitas



Gambar 4.Pengaruh Log Konsentrasi Ekstrak EtilAsetat Daun Binahong terhadapProbitMortalitas

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwahasil analisis regresi linier pengaruh log konsentrasi terhadap nilai probit mortalitas didapatkan persamaan regresi linier untuk ekstrak metanol (gambar 2), n-heksan (gambar 3) danetil asetat (gambar 4) berturut-turut adalah: y= 3,212 + 0,6744x,y=3,1271+0,5244x, y=3,5528 + 0,3535x. Tingkat konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari hewan yang diuji (LC_{50}) untuk ekstrak metanol, n-heksan dan etil asetat masing-masing adalah 447,96ppm, 3728,29ppm dan 12414,15 ppm. Suatu zat dikatakan aktif atau toksik jika nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm. Hal tersebutmenunjukkan bahwa ekstrak metanol daun binahong bersifat toksik dengan nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm sedangkan ekstrak n-heksan dan etil asetat bersifat tidak toksik dengan nilai LC_{50}>1000 ppm. Konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada

kematian larva udang. Pada umumnya, semakin besar konsentrasi suatu larutan uji mengakibatkan naiknya angka kematian larva (hewan uji).

Sifat toksik dari suatu tanaman berkaitan dengan kandungan senyawa aktif di dalamnya. Dari hasil uji fitokimia sebelumnya menunjukkan bahwa pada ekstrak daun binahong positif mengandung senyawa aktif flavonoid, steroid, terpenoid dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut diduga toksik pada pada kadar tertentu. Cara kerjanya adalah dengan bertindak sebagai stomach poisoning atau racun perut. Bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu. Senyawaini juga menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Akibatnya, larva gagalmendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larvamati kelaparan (Padua, 1999 dalam Widianti, 2009). Pada manusia, senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik pada kadar tertentu, dapat mengakibatkan gangguan pada sistem metabolisme tubuh, dimana senyawa aktif tersebut dapat menjadi inhibitor pada enzim sehingga mengganggu proses replikasi DNA.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*Ten Steenis)adalah flavonoid, steroid, terpenoid dan saponin.
2. Hasil analisis spektrofotometer IR menunjukkan gugus fungsi O-H, C-H aromatik, C=C aromatik, dan C-OH yang diduga adalah senyawa flavonoid.
3. Hasil uji toksisitas berdasarkan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) menunjukkan ekstrak metanoldaun binahongbersifat toksik dengan nilai$LC_{50} \leq 1000$ ppm (447,96ppm), ekstrak n-heksan dan etil asetat daun binahong bersifat tidak toksik dengan nilai $LC_{50} \leq 1000$ ppm (3728,29 ppm dan12414,15 ppm). Kenaikan konsentrasi ekstrak diikuti dengan kenaikan rata-rata kematian larva (hewan uji).

DAFTAR PUSTAKA

Ainurrochma, A., Evie, R., Lisa, L. 2013. *Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia)terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri Shigella flexneridengan Metode Sumuran.* LenteraBio. 3(2): 233-237.

Astuti, Sri Murni. 2012. *Skrining Fitokimia dan Uji Aktifitas Antibiotika Ekstrak Etanol Daun, Batang, Bunga dan Umbi Tanaman(Anredera cordifolia(Ten) Steenis).* Universitas Malaysia Pahang (UMP).

Hidayati,L. Fitroh. *Penulusuran Bioaktivitas Senyawa Kandungan Tubuh Buah Ganoderma Lucidum Asal Kaliurang dan Lembang Berdasarkan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT).* Skripsi. Teknologi Pertanian; Institut Pertanian Bogor.

Khunaifi, Mufid. 2012. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa.* Skripsi. Malang. Sains dan Teknologi; Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.

Kusuma, R.A., Andrawulan, N. 2012. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Tokokak (Solanum torvum S.).* Skripsi. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan. Institut Pertanian Bogor.

Lisdawati, V., S. Wiryowidagdo, Broto, K. 2006. *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Dari Berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa.* Bul. Penel. Kesehatan. 3(34): 111-118.

Murdianto, Agus Ria., Enny, F. Dewi, K. *Isolasi, Identifikasi Serta Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid Dari Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steen) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli.*Universitas Diponegoro.

Noorhamdani, As., R. Setyohadi, Akmal Fawzi Y.U. 2012. Uji Efektifitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia (Ten.)Steenis*) sebagai antimikroba terhadap bakteri *Klebsiellapneumoniae* sesara In Vitro. Pendidikan Dokter FKUB.

Paju, Niswah., Yamlean, V.Y. Paulina., Kojong, Novel. 2013. *Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong* (*Anredera cordifolia* (Ten.)Steenis) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri*Staphylococcus aureus.* Jurnal Ilmiah Farmasi. 1(2): 2302-2493.

Rahmawati, Lina., Enny, F. Dewi, K. 2012. *Isolasi, Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Flavonoid Daun Binahong (Anredera cordifolia* (Ten.) *Steenis).* Semarang. Universitas Diponegoro.

Sari, Lusia Oktora Ruma Kumala. 2006. *Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya.* Majalah Ilmu Kefarmasian. 1(3):01-07.

Sukandar, E.Y., Atun, Q., Lady, L. 2011. *Efek Ekstrak Metanol Daun Binahong (Anredera cordifolia (TEN.) STEENIS) Terhadap Gula Darah Pada Mencit Model Diabetes Melitus*. Universitas Garut. Jurnal Medika Planta.4(1).

Sulistyani, Nanik., Lilies, K.W. 2012. *Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (Anredera scandens (L). Moq.) Terhadap Shigella flexneri Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipis.*Jurnal Ilmiah Kefarmasian. 1(2): 1-16.

Titis, Muhammad., Enny, F. Dewi, K. 2013. *Isolasi, Identifikasi dan Uji Aktifitas Senyawa Alkaloid Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steenis).* Universitas Diponegoro. Chem Info. 1(1): 196-201.

Widianti, Andika., Suhardjono. 2009. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Cabai Rawit (Capcisum frutescens) Terhadap Larva Artemia salina Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT).* Semarang. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.