Jurnal ENTROPi

Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Diterbitkan oleh :
Jurusan Pendidikan Kimia
Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo

VOLUME I | NOMOR 1 | HALAMAN 1 - 120 | FEBRUARI 2017 | ISSN 1907-1965

Jurnal ENTROPi

Inovasi Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Sekretariat Penyuntingan dan Tata Usaha
Jurusan Kimia - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Unviversitas Negeri Gorontalo
Gedung N, Lantai 1
Jl. Jenderal Sudirman Nomor 6 Kota Gorontalo, 96128
Email: jurnal-entropi@ung.ac.id dan jurnal-entropi@gmail.com

JE

ISSN 1907 -1965

Jurnal Entropi

Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Volume 1, Nomor 1, Februari 2017

Jurnal Entropi (JE) terbit 2 (dua) kali setahun pada bulan Februari dan Agustus, berisi tulisan, artikel, hasil pemikiran dan penelitian yang ditulis oleh para pakar, ilmuwan, praktisi dan pengkaji inovasi penelitian pendidikan dan pembelajaran sains.

Ketua Penyunting

Lukman A. R. Laliyo

Penyunting Pelaksana

Mardjan Paputungan
Mangara Sihaloho
Nita Suleman
Erni Mohamad
JulhimTangio
Suleman Duengo
Hendri Iyabu
Deasy Natalia Botutihe
Jafar La Kilo
Mustofa
Kostiawan Sukamto
Ahmad Kadir Kilo

PenyuntingAhli

Evie Hulukati
Weni J. A. Musa
Ishak Isa
Astin Lukum
Opir Rumape
Nurhayati Bialangi
Yuszda Salimi
Netty Ino Ischak
Masrid Pikoli
Akram La Kilo
Wiwin R. Kunusa

Pelaksana Tata Usaha

Erni Isa
Kusrini

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Negeri Gorontalo (UNG). **Dekan**: Evie Hulukati; **Ketua Jurusan:** Dr. Akram La Kilo, M.Si. Terbit pertama kali pada tahun 2006 dan konsisten mempublikasikan karya ilmiah dosen dan praktisi di Gorontalo dan sekitarnya. Upaya memperbaiki kualitasisi, bahasa dan tampilan terus dilakukan; hingga memenuhi standar kelayakan jurnal terakreditasi.

Pertanggunganjawaban Isi Artikel

Naskah/artikel yang disumbangkan kepada JE harus memenuhi aturan dalam "Petunjuk bagi (Calon) Penulis Jurnal Entropi (JE) di sampul belakang, halaman bagian dalam. Isi artikel dan semua akibat yang ditimbulkan oleh artikel itu menjadi tanggungjawab mutlak penulisnya. JE juga melayani permintaan tukar menukar jurnal secara gratis sepanjang tiras masih tersedia.

Jurnal Entropi (JE) diterbitkan dengan tiras *(oplaag)* 350 (tiga ratus lima puluh) eksemplar.

JE

ISSN 1907 -1965

Jurnal Entropi

Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran Sains

Volume 1, Nomor 1, Februari 2017

DAFTAR ISI

halaman

1 Sintesis Nanopartikel Besi (III) Oksida (Fe_2O_3) dengan Menggunakan *Salt-Assisted Combustion Method* (SACM) 1 - 6

Abd. Wahidin Nuayi
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

2 Penggunaan Teknik *Talking Chips* pada Model Kooperatif Hasil Belajar dalam Pembelajaran Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Kimia di SMAN 2 Pariaman 7 - 14

Bayharti, Bahrizal, Rahmi Fitriani
Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Padang

3 Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Media Animasi pada Materi Gelombang di SMP Negeri 9 Gorontalo 15 - 23

Arlian Yahudu, Yoseph Paramata, Citron S Payu
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

4 Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Aktif Terhadap Mortalitas Kutu Beras dari Ekstrak Etil Asetat Rimpang Jeringau (*Acorus calammus* L.) 25 - 32

Eka Donna Fauziah, Nurhayati Bialangi, Weny J.A. Musa
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

5 Karakteristik Organoleptik Stik Alga Laut *Kappaphycus alvarezii* Fortifikasi Tepung Udang Rebon (*Mysis* sp.) Selama Penyimpanan Dalam Kemasan Polipropilen 33 - 38

Shafira Dwiana Sari, Faiza A. Dali , Rita Marsuci Harmain
Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

6 Upaya Meningkatkan Kemampuan dalam Menyelesaikan Soal-Soal Hidrolisis Garam pada Siswa SMA Negeri 1 Telaga Kelas XI dengan Menggunakan Metode Problem Solving Disertai LKS 39 - 46

Leni Nusi, Mardjan Paputungan, Deasy N. Botutihe
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

7 Analisis Kemampuan Pemahaman Siswa pada Konsep Larutan Penyangga Menggunakan *Three Tier Multiple Choice Tes* 47 - 53

M. Junaidi Maksum, Mangara Sihaloho, Akram La kilo
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

8 Optimasi Waktu Pengadukan dan Volume KOH Sabun Cair Berbahan Dasar Minyak Jelantah 55 - 60

Siti Aulia Bidilah, Opir Rumape, Erni Mohamad
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

9 Hubungan antara Motivasi Berprestasi dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Di SDN 8 Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango 61 - 66

Gamar Abdullah, Siti Qomaria
Program Studi S1 PGSD FIA Universitas Negeri Gorontalo

10 Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Miana (*Coleus Scutelleroides* Benth.) 67 - 74

Muhamad Ramdhan Podungge, Yuszda K. Salimi, Suleman Duengo
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

11 Kemampuan Pemahaman Konseptual dan Algoritmik Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Reaksi Redoks 75 - 80

Syarifah Pore, Lukman A.R Laliyo, Netty Ino Ischak
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

12 Potensi Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*) Sebagai Bioabsorpsi Logam Pb dan Cu 81 - 86

Lusiani La Tiro, Ishak Isa, Hendri Iyabu
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

13 Upaya Peningkatan Hasil Belajar dengan Metode *Constructive Controversy* pada Materi Asam Basa 87 - 96

Aprilia Luawo, Astin Lukum, Hendri Iyabu
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

14 *Cost-Effectiveness Analysis* Terapi Antibiotik Seftriakson dan Sefotaksim Pada Pasien Tifoid di RSUD Dr. M.M Dunda Limboto 97 - 103

Teti Sutriyati Tuloli
Jurusan Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan, Universitas Negeri Gorontalo

15 Kajian Tentang Isolasi Selulosa Mikrokristalin (SM) dari Limbah Tongkol Jagung 105 - 108

Wiwin Rewini Kunusa
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

16 Penggunaan Analogi dalam Pembelajaran Kesetimbangan Kimia untuk Mencegah Miskonsepsi Mahasiswa Kimia Universitas Negeri Gorontalo Semester II Tahun Akademik 2014/2015 109 - 117

Sri Ayuning Yusuf, Astin Lukum, Julhim S. Tangio
Juruasan Kimia, Fakultas Matematika Dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

17 Penentuan Energi Aktivasi Reaksi Esterifikasi Minyak Biji Kapuk 118 - 120

Nita Suleman
Jurusan Kimia, Fakultas Matematikan dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Aktif Terhadap Mortalitas Kutu Beras dari Ekstrak Etil Asetat Rimpang Jeringau (*Acorus calammus* L.)

Eka Donna Fauziah, Nurhayati Bialangi, Weny J.A. Musa
Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak
Telah dilakukan isolasi dan karakterisasi senyawa aktif terhadap mortalitas pada rimpang jeringau (*Acorus calammus. L*). Penelitian diawali dengan mengekstrak 450 gram serbuk rimpang jeringau (*Acorus calammus. L*) dengan pelarut metanol menggunakan teknik maserasi. Ekstrak kental metanol difraksinasi dengan pelarut n-Heksan dan etil asetat. Identifikasi senyawa yang terkandung pada rimpang jeringau dilakukan dengan uji fitokimia pada ekstrak kental dan masing-masing fraksi. Melalui kromatografi kolom, ekstrak kental fraksi etil asetat menghasilkan 308 fraksi kemudian diuji menggunakan KLT. Isolat murni yang positif pada uji terpenoid dianalisis keberadaan gugus fungsinya dengan spektrofotometer IR dan UV-Vis. Pada Spektrofotometer IR menunjukkan gugus fungsi adanya ulur C-H, ulur C=O, ulur C=C aromatik, tekuk O-H, tekuk C-H dan ulur C-O alkohol. Sedangkan untuk UV-Vis menunjukkan pita dengan serapan gelombang maksimum pada 248,60 nm. Maka senyawa yang diduga adalah senyawa terpenoid yang merupakan senyawa aktif mortalitas

Kata Kunci: *Acorus calammus L*, Mortalitas, Terpenoid, Isolasi, Karakterisasi, Spektrofotometri IR dan UV-Vis.

PENDAHULUAN

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang umunya mempunyai kemampuan bioaktifitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri atau lingkungannya. Kandungan metabolit sekunder dapat dikelompokkan sebagai alkaloid, triterpenoid/ steroid, flavonoid, fenolik, saponin (Nurmayani, 2014). Ambarningrum, (2014) melaporkan tumbuhan telah dikenal secara luas menghasilkan senyawa aktif berupa metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid alkaloid, saponin, dan lain-lain. Senyawa aktif tersebut oleh tumbuhan digunakan untuk pertahanan diri. Beberapa fungsi senyawa aktif pada tumbuhan adalah (a) sebagai penolak kehadiran serangga (repellent), (b) sebagai anti makan (antifeedant) yang menyebabkan serangga tidak menyukai tanaman yang disemprot dengan insektisida nabati, (c) menghambat proses metamorfosis serangga (misalnya menghambat perkernbangan stadium telur, larva maupun pupa), (d) menghambat system reproduksi serangga betina dan mengacaukan sistem hormon serangga. Oleh karena itu metabolit sekunder yang ada dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Pemanfaatan tumbuhan berkhasiat sebagai insektisida sebenarnya telah dikenal sejak dahulu oleh para peneliti. Salah satu diantaranya yaitu menetapkan ekstrak daun Shyalmutra (*Blumea lacera*) sebagai insektisida nabati pada kutu beras (Sukandar, 2014).

Kutu beras adalah musuh utama beras yang merupakan serangga yang berkembang biak di beras (Debagus, 2014). Kutu beras memiliki nama latin *Sitophilus oryzae* yang dikenal sebagai bubuk beras (*rice weevil*). Hama ini bersifat kosmopolit atau tersebar luas di berbagai tempat didunia. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini termasuk berat, bahkan sering dianggap sebagai hama paling merugikan pada produk pepadian (Bandung, 2013). Setelah berlangsungnya masa panen tanaman pangan dan perkebunan, hama atau sebut saja kutu beras ini terbawa ke dalam tempat penyimpanan.

Gudang sebagai sarana yang digunakan untuk penyimpanan bahan baku dan produk jadi merupakan media yang sangat baik untuk

©2017 by Department of Chemistry, Gorontalo State University - Indonesia

perkembangan kutu beras jika tidak ada program manajemen untuk pengendalian faktor-faktor yang berpotensi menurunkan kualitas produk yang disimpan (Sakul dkk, 2012). Bentuk kutu dewasa umumnya mempunyai sayap dan berkembang biak dengan cara bertelur. Siklus hidupnya melampaui beberapa fase kehidupan mulai dari telur, ulat (larva), kepompong (pupa) dan selanjutnya menjadi serangga dewasa. Kutu beras dewasa dan bentuk ulatnya sangat aktif merusak bahan simpan.

Tumbuhan yang saat ini sedang dikembangkan sebagai insektisida nabati yaitu tumbuhan yang menghasilkan minyak atsiri (Dede, 2014). Salah satu tanaman yang mengandung insektisida nabati adalah jeringau. Jeringau (*Acorus calamus L.*) termasuk dalam golongan rempah-rempah yang sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Tanaman ini mengandung minyak atsiri yang disebut sebagai minyak kalamus atau *calamus oil*. Tanaman jeringau mengandung bahan kimia aktif pada bagian rimpang yang dikenal sebagai minyak atsiri (Hasnah, 2012).

METODE PENELITIAN

Bahan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jeringau dan Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini seperti: metanol, *n*-heksan, aquades, silica gel, kloroform, etil asetat, aseton, HCl, pereaksi Dragendorf, serbuk seng, besi (III) klorida, Lieberman-Bourchard, pereaksi mayer, eter.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini seperti: evaporator, seperangkat alat gelas, seperangkat alat uji mortalitas, neraca analitik, spatula, botol semprot, blender, oven, dan pisau kater, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sarung tangan, masker, spektroftometer UV-Vis dan spektrofotometer IR.

Tahap-Tahap penelitian

Preparasi sampel

Proses pengolahan dari rimpang jeringau yang pertama yang dilakukan yaitu preparasi sampel yang dimana sampel di cuci dengan menggunakan air bersih lalu di potong kecil-kecil atau dirajang dan dikeringkan pada suhu kamar.

Ekstraksi

Rimpang jeringau yang telah halus selanjutnya dimaserasi dengan metanol selama 5 × 24 jam. Saat setiap 24 jam ekstrak disaring dan dimaserasi kembali dengan metanol yang baru. Filtrat metanol dievaporasi pada suhu 40 °C dengan menggunakan rotavapor dan dikeringkan menggunakan penangas air.

Uji Flavonoid

Ekstrak kental sebanyak 0,1 gr dilarutkan dalam 10 ml metanol kemudian dibagi ke dalam 4 tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai tabung kontrol, tabung kedua, ketiga dan keempat berturut-turut ditambahkan NaOH, H_2SO_4 pekat dan serbuk Mg-HCl pekat. Perubahan warna yang dihasilkan dari masing-masing tabung akan dibandingkan dengan tabung kontrol, jika warna dari tiap tabung perlakuan terjadi perbedaan warna atau warna dari tabung kontrol tidak sama dengan tabung perlakuan maka sampel tersebut positif mengandung flavonoid.

Uji Alkaloid

Ekstrak kental sebanyak 0,1 gr dilarutkan dengan 10 ml kloroform amoniakal dan hasilnya dibagi dalam dua tabung reaksi. Tabung pertama diuji dengan pereaksi Hager, tabung kedua ditambahkan 0,5 ml H_2SO_4 2 N. Lapisan asam dipisahkan, dibagi dalam 3 tabung reaksi dan masing-masing tabung dilakukan pengujian dengan mengggunakan pereaksi Mayer, Dragendrof dan Wagner. Jika terjadi endapan maka sampel adalah positif mengandung alkaloid.

Uji Terpenoid

Ekstrak kental sebanyak 0,1 gr dilarutkan dengan 10 ml dietil eter. Bagian yang larut diteteskan pada tabung reaksi, ditambah 2 tetes asam asetat anhidrat dan ditambah 1 tetes H_2SO_4. Sisa yang tidak larut dalam dietil eter ditambah sedikit aquades panas, dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan lagi aquades panas kemudian dikocok kuat selama 15 menit. Warna merah kecoklatan menunjukkan adanya terpenoid dan jika terbentuk busa menunjukkan adanya saponin.

Pemurnian dan Identifikasi

Ekstrak n-heksan sebanyak 3 g dipisahkan dengan kromatografi kolom dengan fase diam silika gel GF_{60} sebanyak 20 g dan dielusi dengan eluen yang berbeda. Semua fraksi hasil pemisahan kromatografi kolom dianalisis dengan kromatografi lapis tipis untuk melihat pola noda

yang sama untuk digabungkan. Isolat hasil kromatografi lapis tipis yang memiliki faktor retensi (R*f*) yang sama digabung dan diuapkan. Isolat murni yang didapat dianalisis menggunakaan spektrofotometri UV-Vis dan spektrofotometer IR.

Uji Mortalitas

Ekstrak hasil fraksinasi di encerkan kembali menggunakan metanol dengan 3 variasi konsentrasi; 0,1 0,5, 1, 2, dan 3 % kemudian ditempatkan pada cawan petri (Ø 90 mm). Masing-masing konsentrasi dioleskan pada permukaan dalam cawan petri kemudian dikering anginkan selama 24 jam. Setelah kering, 10 ekor kutu beras *S. oryzae* dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan terpapar dengan ekstrak. Tiga variasi waktu pemaparan diujikan yaitu 3 jam. Setelah itu, *S. oryzae* dipindahkan ke dalam cawan petri baru yang masih bersih dan dimasukkan beras sebanyak 2 g. Pengamatan terhadap kematian kutu beras dilakukan setiap hari selama 7 hari pengamatan. Parameter yang diamati yaitu persentase mortalitas dan persentase kehilangan berat (Ikhsan, 2013)

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{R1-R2}{R1} \times 100$$

dimana,

R1= Jumlah *kutu beras* sebelum pengujian

R2= Jumlah *kutu beras* sesudah pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil preparasi sampel

Sampel rimpang jeringau yang didapatkan dari hasil pengeringan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan, sebanyak 450 gram perubahan warna terjadi dari warna hijau menjadi coklat karena telah kering.

Hasil Fraksinasi

Ekstrak kental methanol diambil 20 gram lalu disuspensi dengan air dan metanol dengan perbandingan 2:1 dimana volume air 40 mL dan methanol 20 mL kemuadian dipartisi pertama dengan n-Heksan 100 mL dengan menggunakan corong pisah. Pada partisi terbagi menjadi 2 lapisan., lapisan atas merupakan fraksi n-Heksan dan lapisan bawah merupakan fraksi air. Hal ini terjadi karena massa jenis n-Heksan 0,4 gr/L sedangkan air 1 gr/mL. Kemudian proses partisi dilakukan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut yang sama jenis hingga pelarut fraksi air tidak berwarna lagi. Pemisahan atau partisi dengan pelarut n-Heksan dilakukan sebanyak 8 kali. Partisi berulang sebanyak ini dilakukan agar zat yang bersifat nonpolar terdistribusi dengan sempurna pada pelarut n-Heksan yang memiliki sifat nonpolar. Dari partisi didapat fraksi n-Heksan dan fraksi air, fraksi n-Heksan kemudian dievaporasi dengan suhu 40 °C hingga diperoleh ekstrak kental 11,88 gr. Kemudian fraksi air dipartisi kembali dengan etil asetat. Partisi ini dilakukan sebanyak 9 kali dengan volume 100 mL sampai pelarut tidak berwarna lagi. Pada proses partisi dengan menggunakan etil asetat terbentuk 2 lapisan kembali dimana lapisan atas adalah fraksi etil asetat dan lapisan bawah adalah fraksi air hal ini dikarenakan massa jenis etil asetat 0,66 gr/mL dan air 1 gr/mL. Setelah itu lapisan dipisahkan dan dihasilkan fraksi etil asetat dan fraksi air. Fraksi etil asetat kemudian di evaporasi dengan suhu 40°C lalu diperoleh ekstrak kental etil asetat sebanyak 9,55 gr.

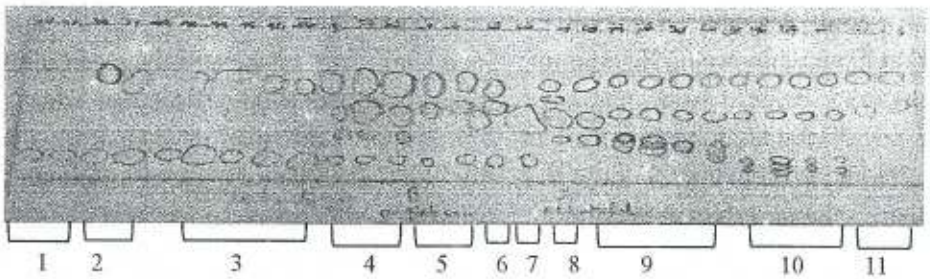
Hasil Uji fitokimia

Masing-masing ekstrak kental metanol, etil asetat diuji fitokimia yang tujuan menentukan kandungan metabolit sekunder dari masing-masing ekstrak rimpang jeringau. Uji terpenoid yang dilakukan menghasilkan hasil positif terpenoid yang terdapat pada fraksi methanol dan etil asetat dengan ditandai dengan perubahan ekstrak methanol dari warna merah kehitam-hitaman dan fraksi etil asetat dari warna kuning berubah menjadi warna merah kecoklatan. Perubahan warna menjadi merah kecoklatan yang menunjukan adanya terpenoid sedangkan perubahan warna hijau kebiruan menunjukan adanya steroid.

Pemisahan terhadap fraksi yang telah berubah ekstrak etil asetat dilakukan dengan pemisahan kromatografi kolom. Pada tahap ini dilakukan pemisahan kromatografi lapis tipis, pemisahan pada kromtografi kolom dilakukan secara gradient, yaitu dimana pelarut yang berfungsi sebagai pengelusi di elusi berdasarkan sifat dari pelarut tersebut, jadi dimulai dari yang bersifat nonpolar, semi polar, dan polar. Kromatografi kolom yang dilakukan digunakan sebanyak 26 gram silica gel yang sebelumnya diaktifkan dengan proses pemanasan

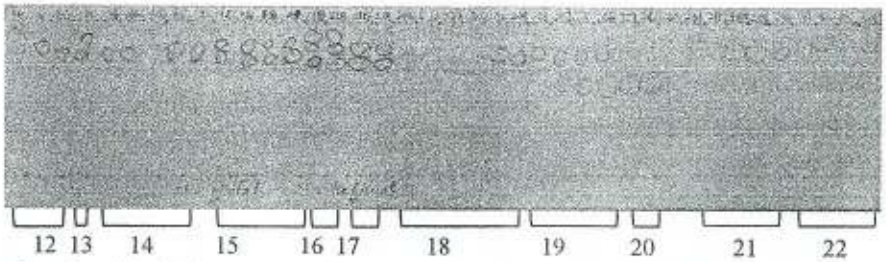
menggunkan oven pada suhu 100°C selama 30 menit dan sampel yang dipakai dari ekstrak etil asetat sebanyak 3 gram, Peralatan utama dari kromatografi kolom yaitu kolom dan penampung eluen yang berupa erlenmeyer, gelas kimia, dan botol vial. Panjang kolom 30 cm, berdiameter 3 cm. Kolom dilengkapi dengan kran untuk mengatur aliran pelarut. Di atas kran dipasang wolxkaca *(glass wool)* tujuannya untuk menahan fasa diam. Fasa diam adalah fasa yang tetap pada tempatnya yang merupakan salah satu komponen yang penting dalam proses pemisahan dengan kromatografi karena dengan adanya interaksi dengan fasa diamlah terjadi perbedaan waktu retensi dan komponen suatu senyawa analit. Selanjutnya silica gel di tambahkan dengan n-Heksan sehingga terbentuk slurry (bubur) lalu dimasukkan kedalam kolom lalu dielusi dengan pelarut n-Heksan yang bersifat nonpolar. Pelarut n-Heksan digunakan karena bertujuan untuk melakukan elusi dengan bergradien berdasarkan sifat. Elusi tersebut dilakukan terus menerus agar menghindari terjadinya rongga dalam kolom atau patahan yang mengakibatkan kerusakan dalam pemisahan.

Proses selanjutnya adalah sampel ekstrak etil asetat sebanyak 3 gram ditambahkan dengan silica gel kemudian diaduk menjadi (slurry) bubur hingga kering kemudian dimasukkan kedalam kolom, setelah sampel yang menjadi



Gambar 1. Hasil kromatografi kolom yang di KLT dengan menggunakan perbandingan n-Heksan : Metanol 8:2.

campuran tadi masuk kedalam kolom. Maka kolom dielusi terus menerus menggunakan n-Heksan secara perlahan-lahan dan menjaga dari terbentuknya rongga atau patahan. Selanjutnya fraksi yang diapat sebanyak 308 fraksi dimulai dari variasi eluen berturut-turut. Gambar diatas menunjukkan gambaran senyawa yang dipisahkan dalam plat KLT adapun pola noda dari fraksi-fraksi yang kacau dan sulit dilihat maka dikelompokkan. Jarak pemisahan yang terbentuk di plat KLT tergantung pada sifat polaritasnya. Senyawa yang tidak polar dan sedikit polar bergerak paling jauh dari titik awal penotolan, sedangkan senyawa yang paling polar bergerak naik. Berdasarkan hasil KLT tersebut pada fraksi yang diduga kuat adalah isolat yang murni terdapat 2 noda kemudian dilakukan kembali penotolan kemudian terdapat 1 noda maka dipilih isolat tersebut pada botol vial no 1-80 yang berupa minyak berwarna kuning dan berbau khas. Berikut ini adalah gambar uji KLT pada variasi eluen etil asetat : metanol.



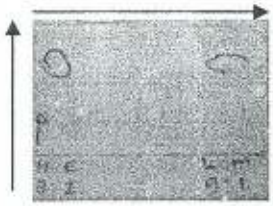
Gambar 2. Hasil kromatografi kolom yang di KLT dengan pelarut etil asetat : Metanol dengan menggunakan perbandingan 5 : 5

Kemudian dilakukan KLT kembali untuk melihat daya pemisahan yang mungkin keliru sebelumnya dengan perbandingan eluen berturut- turut yaitu *n*-heksan : etil asetat 8 : 2 dan pola noda pada plat KLT dapat dilihat pada gambar. Berdasarkan hasil kromatografi lapis tipis, diperoleh nilai R*f* dengan perbandingan n-Heksan : etil asetat (8:2) yaitu 0,67 yang disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Hasil KLT isolat perbandingan eluen n-Heksan : etil asetat (8:2)

Uji Kemurnian Isolat

Pengujian kemurnian terhadap isolat dilakukan dengan cara KLT 2 dimensi dengan menggunakan silica gel GF_{254} dengan variasi perbandingan fasa seperti diatas yaitu n-Heksan : etil Asetat (8:2) dengan kloroform : metanol (9:1)Berdasarkan hasil kromaografi lapis tipis 2 dimensi, diperoleh nilai R*f* dengan perbandingan n-Heksan : etil asetat (8:2) dan kloroform : metanol (9 : 1) masing-masing yaitu 0,8 dan 0,91. Hasil Uji KLT dua dimensi isolat ekstrak etil asetat rimpang jeringau. Dokumentasi kromatografi lapis tipis isolat murni 2 dimensi dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Hasil KLT 2 dimensi isolat dengan perbandingan eluen n-Heksan : etil asetat (8:2) dengan kloroform : metanol (9:1).

Uji Fitokimia isolat Murni

Isolat murni yang telah diuji memberikan hasil positif pada pereaksi terpenoid karena pada pereaksi terpenoid ditandai dengan adanya perubahan, yang signifikan karena terjadi perubahan dari sampel yang berwarna kuning setelah direaksikan dengan pereaksi Liberman-Bouchard terdapat endapan merah dari sampel yang awalnya berwarna kuning.

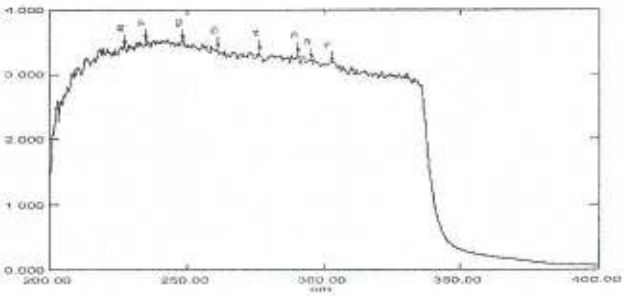
Karakterisasi Senyawa dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Isolat setelah diuji fitokimia, selanjutnya dikarakterisasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan IR. Cuplikan sampel yang ada pada hasil bacaan menghasilkan beberapa peak atau puncak. Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu perekam untuk menghasilkan spektrum. Karena absorpsi energi oleh suat molekul terkuantisasi, maka absorpsi untuk transisi elektron itu seharusnya tampak pada panjang–panjang gelombang diskrit sebagai suatu spektrum garis atau peak tajam (Fessenden & Fessenden, 1982).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Isolat Murni

Golongan senyawa	Pereaksi	Perubahan dengan pereaksi	Hasil Uji
Terpenoid	Liberman-Baouchard	Endapan merah	Positif

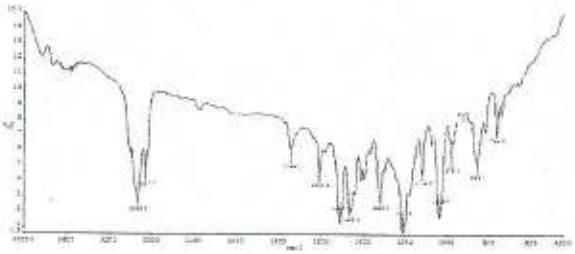
Catatan: Tanda positif (+) menandakan adanya terpenoid dengan adanya warna merah kecoklatan sedangkan tanda negatif (-) menandakan tidak adanya terpenoid



Gambar 5. Spektrum UV-Vis dari isolat Ekstrak etil Asetat Rimpang Jeringau

Setelah diuji fitokimia maka di karakterisasi dengan menggunakan spektrofotometer inframerah (IR).

Spektroskopi inframerah dilakukan untuk melihat gugus-gugus fungsi yang terkandung dalam isolat



Gambar 6. Spektrum Inframerah dari isolat menunjukkan adanya gugus–gugus Ulur C-H , Ulur C=O, Ulur C=C aromatic, Tekuk O-H, Tekuk C-H, ulur C-O alcohol.

Hasil spektrum inframerah dari isolat (gelombang, bentuk pita, intensitas, dan kemungkinan gugus fungsi) disajikan dalam Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisa spektroskopi IR, senyawa hasil isolasi memperlihatkan serapan pada bilangan gelombang 2932,81 cm^{-1} disebabkan oleh uluran gugus CH memberikan 2 pita serapan pada bilangan gelombang 2925,81 cm^{-1} dan 2857,7 cm^{-1}

Tabel.2. Data Spektrum IR dari Isolat Murni

Isolat	Bilangan Gelombang (cm^{-1})					Bentuk pita	Intensitas	Kemungkinan gugus fungsi
	Shukla dkk, 2011	Than dkk, 2005	Daniel, 2010	Pustaka Silverstein dkk, 1984	Pustaka Sudjadi, 1983			
	3330	3414	3387,00	3550-3200	3350	-	-	Ulur O-H
2932,0	2920	2928	2924,09	-	2926	Tajam	Lemah	Ulur C-H
2857,7	-	2853	2854,65	2830-2695	2853	Tajam	Lemah	Ulur C-H
1741,1	-	1717	1728,22	1870-1540	-	Tajam	Kuat	Ulur C=O
1610,8	1660	1649	1604,77	1667-1640	1610-1650	Lebar	Lemah	Ulur C=C aromatik
1465,2	-	1465	1458,18	1420	1465	Tajam	Kuat	Tekuk C-H
1320,3	1360	1361	1373,32	1330	1370	Tajam	Kuat	Tekuk C-H
1213,2	1295	1262	1265,30	1260-1000	-	Lebar	Kuat	Ulur C-O alkohol

Berdasarkan hasil analisa spektroskopi IR, senyawa hasil isolasi memperlihatkan serapan pada bilangan gelombang 2932,81 cm^{-1} disebabkan oleh uluran gugus CH memberikan 2 pita serapan pada bilangan gelombang 2925,81 cm^{-1} dan 2857,7 cm^{-1}. Lalu dibandingkan dengan literatur yang ada, maka serapan bilangan gelombang tersebut tidak jauh beda yakni 2920 cm^{-1}(Shukla, 2011); 2924,09 cm^{-1}dan 2854,65 cm^{-1} (Daniel, 2010); 2926 cm^{-1} dan 2853 cm^{-1} (Sudjadi, 1983). Serapan selanjutnya pada bilangan gelombang 1744,1 cm^{-1} yang merupakan uluran kuat dari gugus fungsi C=O, hal ini juga tampak pada serapan bilangan gelombang dari (Than, 2005) yakni 1717 cm^{-1}; (Daniel, 2010) yakni 1728,22 cm^{-1}; (Silverstein, 1984) yakni 1870-1540 cm^{-1}yang tidak beda jauh. Serapan pada daerah bilangan gelombang 1610,8 cm^{-1} menunjukkan adanya serapan uluran C=C aromatik. Data tersebut diperkuat oleh data (Shukla, 2011; Than, 2005; Daniel, 2010; Silverstein, 1984; Sudjadi, 1983) yang masing-masing serapan bilangan gelombangnya adalah 1660 cm^{-1}; 1649 cm^{-1}; 1604,77 cm^{-1}; 1667-1640 cm^{-1}; 1610-1650 cm^{-1}. Tekuk OH dengan intensitas kuat memberikan serapan pada bilangan gelombang 1465,2 m^{-1}. Hal ini didukung oleh data (Than, 2005) yaitu 1465 cm^{-1}; (Daniel, 2010) yaitu 1458,18 cm^{-1}; (Silverstein, 1984) yaitu 1420 cm^{-1}; (Sudjadi, 1983) yaitu 1465 cm^{-1}. Untuk tekuk CH dengan bentuk pita tajam memberikan pita serapan pada bilangan gelombang 1320,3 cm^{-1}. Hasil ini tidak jauh beda dengan data bilangan gelombang (Shukla, 2011) yaitu 1360 cm^{-1}; (Than, 2005) yaitu 1361 cm^{-1}; (Daniel, 2010) yaitu 1373,32 cm^{-1}; (Silverstein, 1984) yaitu 1330 cm^{-1}; (Sudjadi, 1983) yaitu 1370 cm^{-1}. Serapan pada bilangan gelombang 1213,2 cm^{-1} mengindikasikan gugus fungsi ulur C-O alkohol, hampir sama dengan bilangan gelombang dari data (Shukla, 2011) yaitu 1295 cm^{-1}; (Than, 2005) yaitu 1262 cm^{-1}; (Daniel, 2010) yaitu 1265,30 cm^{-1}; (Silverstein, 1984) yaitu 1260-1000 cm^{-1}.

Dari hasil interpretasi data spectrum inframerah dan Uv-Vis, dapat dikatakan bahwa senyawa tersebut diduga sebagai senyawa terpenoid, yang ditandai dengan adanya gugus-gugus fungsi yakni ulur C-H, ulur C-H, ulur C=O, C=C aromatic, tekuk O-H, tekuk C-H dan ulur C-O alcohol dan ulur atau kromofor C=O yang menyebabkan transisi electron $n \rightarrow \sigma^*$.

Hasil Uji Mortalitas

Uji mortalitas adalah uji yang dilakukan untuk melihat seberapa besar tingkat toksisitas dari suatu senyawa terhadap hewan uji. Dalam hal ini akan dilihat apakah suatu ekstrak dari senyawa tersebut dapat menjadi racun dan menghambat pertumbuhan hama. Pada uji mortalitas ini ekstrak hasil fraksinasi etil asetat di encerkan kembali menggunakan methanol dengan 5 variasi konsentrasi : 0.1 %, 0.5 %, 1%, 2%, 3%, kemudian ditempatkan pada cawan petri lalu dikeringanginkan. Selanjutnya 10 ekor kutu beras yang ada di biarkan terpapar selama 3 jam pada tiap-tiap konsentrasi. Dari 5 konsentrasi dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan. Kutu beras tetap dibiarkan didalam wadah yang berisi beras yang digunakan sebagai kontrol. Setelah terpapar, kutu beras dipindahkan kedalam cawan petri yang masih bersih dan dimasukkan beras seberat 2 gram. Kemudian selama 7 hari dilakukan pengamatan. Pengamatan dilakukan mulai tanggal 14 juni 2015 sampai 20 juni 2015. Pengamatan selama 7 hari dilakukan karena kutu beras memiliki pertahanan hidup yang sangat baik sehingga waktu selama 1 minggu atau 7 hari tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lama untuk pengamatan. Dari hasil pengamatan uji mortalitas selama 7 hari, dapat terlihat bahwa konsentrasi ekstrak yang tinggi memiliki kecepatan daya toksisitas yang lebih dibandingkan konsentrasi yang rendah. Sehingga oleh karena itu dihitung tingkat kematian kutu beras untuk 4 kali pengulangan tersebut.

Hasil uji mortalitas kutu beras dari ekstrak etil asetat memiliki rata-rata tingkat mortalitas dengan konsentrasi uji 0% tingkat mortalitasnya 0, konsentrasi 0,1 memiliki tingkat mortalitas. Sebesar 55%, konsentrasi 0,5 memiliki tingkat mortalitas sebesar 57,5%, konsentrasi 1% memiliki tingkat mortalitas 60,5%, konsentrasi 2 memiliki tingkat mortalitas sebesar 62,5%, konsentrasi 3 % memiliki tingkat mortalitas 87,5%. Dapat terlihat bahwa konsentrasi yang lebih kecil akan memberikan hasil toksisitas lebih sedikit untuk uji mortalitas, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi akan memberikan hasil toksisitas yang lebih besar. Efek mortalitas yang terjadi diduga disebabkan oleh kandungan dari rimpang jeringau yang mengandung minyak atsiri yang berfungsi sebagai antimakan, racun kontak dan racun perut (Asmara dalam Adnan, 2013). Mekanisme cara kerja dari racun perut (Stomach poison) adalah ekstrak masuk kedalam tubuh kutu beras melalui mulut dimana setelah terpapar selama 3 jam kutu beras di berikan beras sehingga ekstrak masuk melalui beras yang dimakan. Kutu beras mati dikarenakan racun yang masuk melalui beras tadi kemudian didalam sel tubuh kutu beras menghambat metabolisme sel yang menghambat transport elektron dalam mitokondria sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat beraktifitas, sehingga kutu beras mati (Zidayatus, 2011).

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: (1) isolat rimpang jeringau dari ekstrak etil asetat yang diisolasi dapat menyebabkan mortalitas pada kutu beras; (2) hasil uji fitokimia isolat murni dan ekstrak etil asetat rimpang jeringau menunjukkan adanya senyawa terpenoid serta analisis menggunakan spectrum UV-Vis menghasilkan pita serapan dengan panjang gelombang maksimum 248,60 nm dengan nilai absorbansi 3,539. Sedangkan spectrum IR menghasilkan gugus-gugus fungsi ulur C-H alifatik (2932.81 cm^{-1} dan 2854.45 cm^{-1}),ulur C=O (1744.1 cm^{-1}), ulur C=C aromatik (1610.8 cm^{-1} dan 859.1 cm^{-1}), tekuk O-H (1465.2 cm^{-1}),tekuk C-H (1320.11 cm^{-1}) dan ulur C-OH (1213.2 cm^{-1}) yang diduga adalah senyawa terpenoid; (3) konsentrasi yang menyebabkan mortalitas kutu beras untuk ekstrak etil asetat adalah 0,5%, 0,1%, 1%, 2%, dan 3 % dengan tingkat mortalitas masing-masing konsentrasi adalah 55%, 57,5%, 60%,6 62,5 % dan 87,5%

DAFTAR PUSTAKA

Ambarningrum, T.B. 2014. *Pengendalian Serangga Hama Menggunakan Insektisida*

Nabati. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.

Bandung, Ardi Adyana., Rina. 2013. *Morfologi Kutu Beras*. (ardybabahrot.blogspot.in/2013/06/laporan-lab-benih.html). Januari 2015 (09:35)

Daniel. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat dari Daun Tumbuhan Sirih Merah*. Mulawarman Scientifie. Samarinda: Universitas Mulawarman.

Debagus, 2014. Tips Menghilangkan Kutu Beras. (hiburan.dbagus.com/2014/04/ tips-menghilangkan-kutu-beras.html) Januari 2015 (11:52)

Fessenden & Fessenden. 1982. *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Fessenden & Fessenden. 1986. *Kimia Organik Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

Hasnah, Husni., Ade, Fardhisa. 2012. *Pengaruh Ekstrak Rimpang Jeringau (Acorus Calamus l.) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak Spodoptera Litura f.* Aceh: Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh.

Malaha, Adnan. 2013. Ektraksi dan Fraksinasi Kompoen Rimpang Jeringau serta Pengujian Efek Antimakan Terhadap Serangga Uji Kumbang Kepik. *Skripsi*. Gorontalo: FMIPA Universitas Negeri.

Sakul, Ernest H., Jacklin S.S. Manoppo., Dalvian, Taroreh., Revfly, I.F. Gerungan., Sanusi, Gugule. 2012. *Pengendalian Hama Kumbang logong (Sitophylus oryzae l.) Dengan Menggunakan Ekstrak Biji Pangi (Pangium Edule Reinw.)*. Manado: Jurusan Biologi FMIPA Univeristas Negeri Manado.

Shukla, Prabodh., B. Gopalkrishna., Padmini, Shukla. 2012. Isolation Of rutin from Phyllanthus Amarus. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. India.

Silverstein, dkk. 1984. Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.

Sudjadi. 1983. *Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Yudistira. Fakultas Farmasi UGM.

Sukandar, Dede., Sandra, Hermanto., Septyani, Nurichawati. 2014. *Karakterisasi Senyawa Aktif Pengendali Hama Kutu Beras (Sitophilus Oryzae L) Dari Distilat Minyak Atsiri Pandan Wangi* (P. Amaryllifolius Roxb.). Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Than, N.N., S. Fotso, B. Poeggeler, R. Hardeland, dan H. Laatsch. 2005. *Niruriflavone, A New Antioxidant Flavone Sulfonic Acid from Phyllanthus niruri*. Germany: Department of Organic and Biomoeacular Chemitry.

Zidayatus, Agustina., 2011. Uji Daya Bunuh Granula Ekstrak Umbi Gadung (Dioscorea Hispida Dents) Terhadap Kematian Larva Aedes Aegypty. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah.

ISSN 1907-1965
9 771907 196578