

ISSN: 2087-0337
Januari 2016
Volume 7 nomor 1

Jurnal Ilmiah Farmako Bahari



www.fmipa.uniga.ac.id



Jurnal Ilmiah

Farmako Bahari

Juli 2016, Volume 7 Nomor 01

		Hal
Kata Pengantar		i
Daftar Isi		ii
Ruchiyat	ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) MINYAK GORENG BESERTA GORENGAN YANG DIMASAK DI RUMAH DAN PENJUAL GORENGAN DI SEKITAR KOTA GARUT DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM	1-8
Susania Ibrahim	PENGARUH PEMBERIAN BERULANG EKSTRAK ETANOL KACANG KORO BENGUK (<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.) TERHADAP DARAH/HEMATOLOGI TIKUS PUTIH GALUR WISTAR	9-24
Nenden Fauziah	STUDI PENDAHULUAN KOMPUTASI SEMI EMPIRIK SENYAWA OPTIK NON LINIER	25-38
Noviyanti	PENGARUH KEPOLARAN PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU BRAZIL BATU (<i>Psidium guineense</i> L.) DENGAN METODE DPPH	39-48
Tita Puspita	PENGAJIAN PENGGUNAAN OBAT PADA PASIEN HEPATITIS B DI RUMAH SAKIT UMUM PEMERINTAH KABUPATEN GARUT	49-56

**ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) MINYAK GORENG
BESERTA GORENGAN YANG DIMASAK DI RUMAH DAN PENJUAL GORENGAN
DI SEKITAR KOTA GARUT DENGAN METODE
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Ruchiyat

ruchiyat@uniga.c.id

**Prodi Farmasi FMIPA
Universitas Garut**

Abstrak

Telah dilakukan penelitian terhadap kandungan Pb dalam gorengan beserta minyaknya yang dijual di pinggir jalan di kawasan Kota Garut, yaitu wilayah Warung Peuteuy dan Terminal Guntur dengan membandingkan gorengan beserta minyaknya yang dimasak sendiri. Tahap awal dilakukan destruksi basah terhadap sample dan dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Hasil analisis menunjukkan bahwa semua sampel mengandung Pb, namun tidak melebihi ambang batas Pb dalam makanan berdasarkan peraturan BPOM RI No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu 2 ppm. Sampel produk gorengan mengandung logamPb dengan kisaran konsentrasi $2,7 \times 10^{-5}$ ppm – $2,5 \times 10^{-4}$ ppm dan sampel minyak goreng mengandung logamPb dengan kisaran konsentrasi $6,3 \times 10^{-6}$ – $2,4 \times 10^{-4}$ ppm. Pengambilan sampel dilakukan dengan 1, 5, 10, 15 kali penggorengan dan diambil pada jam sibuk yaitu pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB.

Kata kunci : Pb, gorengan, minyak, Spektrofotometri Serapan Atom

1. Pendahuluan

Logam berat timbal (Pb) merupakan salah satu zat pencemar udara yang berasal dari sisa pembakaran kendaraan bermotor. Senyawa-senyawa timbal (Pb) dalam keadaan kering dapat terdispersi di dalam udara, sehingga dapat terhirup dan sebagian akan menumpuk di permukaan kulit dan atau terserap melalui pembuluh darah⁽¹⁾. Selain itu, timbal (Pb) dapat dengan mudah mencemari makanan salah satunya karena terpapar polutan dari asap kendaraan atau bahan yang digunakan dalam membuat makanan telah mengandung kontaminan berupa timbal (Pb)⁽¹⁾.

Makanan sebagai salah satu pintu masuk terpaparnya tubuh oleh Pb yang dijual di kawasan padat lalu lintas, diantaranya adalah kawasan Kota Garut yang banyak terdapat pedagang gorengan. Sifat minyak yang mudah teradsorpsi logam timbal (Pb) yang terkandung pada asap-asap kendaraan yang melintasi memungkinkan zat pencemar udaraterutama yang berupa debu-debu halus mudah menempel, sehingga memperbesar kemungkinan masuknya cemaran udara ke tubuh konsumen dari makanan⁽³⁾. Pencemaran timbal (Pb) yang terjadi di suatu kawasan dapat berpotensi menurunkan kualitas makanan terutama yang terpapar langsung oleh udara. Berdasarkan surat keputusan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/1989 telah menetapkan bahwa batas maksimum residu kandungan logam berat timbal (Pb) yang diizinkan pada makanan, yaitu 2 ppm⁽¹²⁾.

Dengan demikian, sebaiknya dilakukan pengukuran kadar timbal (Pb) pada gorengan dan minyak, sehingga keduanya dapat dibandingkan kadarnya. Kadar tersebut dapat memperlihatkan apakah benar pengaruh polusi dari asap kendaraan dan debu meningkatkan kadar timbal (Pb) pada makanan gorengan yang dijual di pinggir jalan.

Berdasarkan uraian tersebut, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam timbal (Pb) yang terdapat dalam minyak goreng curah dan gorengan yang dimasak sendiri secara berulang dengan membandingkan minyak goreng curah dan gorengan pada beberapa pedagang gorengan yang berada di sepanjang jalan Kota Garut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium, dimana sampel yang diteliti adalah minyak goreng dari penjual gorengan yang ada di pinggir jalan dan gorengan yang dimasak sendiri menggunakan minyak goreng curah, kemudian akan dianalisis kadar timbal (Pb) tersebut. Prosedur kerjanya, yaitu menentukan kadar timbal (Pb) dalam minyak curah sebelum dan sesudah pemakaian 1, 5, 10, dan 15 kali penggorengan, serta menentukan kadar timbal (Pb) dalam gorengan dengan membandingkan sampel gorengan yang terdapat pada penjual di sekitar jalan raya Kota Garut dengan gorengan yang dimasak sendiri menggunakan teknik *Deep Frying* pada suhu 160⁰C-190⁰C⁽⁹⁾. *Deep Frying* merupakan teknik memasak bahan makanan dengan menggunakan minyak banyak, sehingga bahan makanan benar-benar terendam oleh minyak⁽⁹⁾. Sampel yang diujikan meliputi : sampel gorengan dan minyak dari penjual gorengan serta gorengan dan minyak yang dimasak sendiri. Hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh timbal (Pb) yang disebabkan oleh polusi udara dari kendaraan dan waktu

terpaparnya, sehingga dapat membandingkan kadar timbal (Pb) gorengan dan minyaknya yang dimasak sendiri dengan penjual gorengan.

Perlakuan awal sampel dibutuhkan 25 sampel uji dari minyak goreng dan gorengan dimasak sendiri dan dari dua pedagang gorengan yang berbeda, yaitu pada kawasan Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari dan diketahui angka pengulangan menggorengnya, yaitu 1, 5, 10, 15 kali penggorengan. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada sampel yang dimasak sendiri, yaitu 1, 5, 10, 15 kali penggorengan. Minyak yang digunakan untuk pengujian tersebut menggunakan produk minyak curah yang sama. Pengujian kandungan timbal (Pb) menggunakan metode spektrofotometri serapan atom dengan panjang gelombang (λ) 283,3 nm⁽¹³⁾.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Gorengan merupakan suatu bahan yang digoreng menggunakan minyak nabati panas. Pada saat memasak gorengan terjadi pengulangan pemakaian minyak panas, sehingga minyak akan berubah warna menjadi lebih gelap. Jenis gorengan yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah bakwan yang memiliki potensi residu minyak di dalamnya. Residu yang terkandung antara lain terdapat kandungan logam berat timbal (Pb) yang disebabkan oleh polusi udara dari asap kendaraan bermotor maupun berasal dari peralatan yang digunakan saat memasak. Timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh akan mengganggu kesehatan antara lain menurunnya nilai intelektual dan menghambat pembentukan sel darah merah pada tubuh. Keracunan ringan ditandai dengan mual, muntah, dan sakit kepala. Konsentrasi Pb yang dapat menyebabkan gejala keracunan adalah pada konsentrasi 80-120 μ g/100ml darah pada orang dewasa⁽¹⁾. Untuk mendeteksi dapat dilakukan pemeriksaan kadar Pb dalam urine yang lebih dari 0,2 mikrogram/liter dalam urine tampung 24 jam, dapat juga dengan foto rontgen pada anak-anak.

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan survey awal terlebih dahulu terhadap penjual gorengan di kawasan Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut. Sampel gorengan yang digunakan adalah bakwan, karena setiap pedagang gorengan menjual dan banyak orang yang membeli. Bakwan adalah makanan gorengan yang terbuat dari campuran sayuran seperti kubis, irisan wortel yang dicampur dalam adonan tepung terigu dan digoreng dalam minyak goreng yang cukup banyak. Minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan biasanya menggunakan minyak curah walaupun terdapat juga yang menggunakan minyak bermerek agar bisa lebih lama digunakan berulang kali. Oleh karena itu, peneliti menggunakan minyak curah yang sama untuk

pengambilan sampel agar mudah dibandingkan. Parameter pemilihan sampel yang penting adalah sampel bakwan disajikan terbuka (tanpa penutup) dengan waktu 15 menit setelah digoreng.

Sebelum dilakukan analisis sampel, maka dilakukan validasi metode simulasi sampel. Hasil kurva kalibrasi menunjukkan nilai regresi linearitas pada sampel simulasi gorengan yang ditambahkan Pb (II), yaitu $y = 0,0425x + 0,062$ dan hasil kurva kalibrasi pada sampel minyak yang ditambahkan Pb (II) adalah $y = 0,048x + 0,039$. Kurva simulasi ini akan digunakan untuk perhitungan kadar pada sampel sebenarnya.

Sampel yang diperoleh dari tahap pengambilan kemudian dipreparasi, sehingga dapat diukur kadar Pb menggunakan spektrofotometri serapan atom. Kandungan Pb (II) dalam sampel bakwan dan minyak dianalisis dengan menggunakan nyala udara asetilen. Parameter pengukuran dengan AAS telah ditentukan sehingga dapat diketahui batas deteksi untuk mengukur Pb(II) adalah 0,0526 ppm. Selanjutnya, dilakukan uji presisi dan uji akurasi untuk validitas metode yang dilakukan untuk mengkuantifikasi kandungan Pb di dalam sampel. Pengulangan analisis terhadap sampel dalam penelitian ini sebanyak 3 kali. Uji presisi dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan baku Pb(II) dengan konsentrasi 2 ppm. Semakin kecil simpangan relatif, maka semakin tinggi ketelitian yang diberikan. Sedangkan, semakin kecil kadar zat yang dianalisis dan semakin panjang tahapan prosedur metode analisis, maka semakin besar simpangan relatifnya. Parameter presisi ditentukan dengan cara mengukur absorbansi sebanyak 6 kali. Hasil pemeriksaan uji presisi menunjukkan hasil koefisien variasi sebesar 0,0014% pada sampel gorengan dan 0,0104% pada sampel minyak goreng yang keduanya memiliki nilai di bawah persyaratan validitas uji presisi, yaitu koefisien variasi $\leq 5\%$.

Uji akurasi merupakan kedekatan hasil yang diperoleh dengan kadar analit yang sebenarnya. Uji akurasi dilakukan dengan mengukur sebanyak 3 kali larutan tiap sampel yang ditambahkan larutan Pb (II) dengan konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm. Hasil yang didapatkan dari nilai rata-rata perolehan kembali, yaitu 100,1% pada sampel gorengan bakwan dan 102,7% pada sampel minyak.

Berdasarkan hasil uji batas deteksi, uji presisi, dan uji akurasi, semua kriteria kualitas minimal pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom terpenuhi, sehingga metode ini dapat dilakukan untuk mengukur konsentrasi Pb di dalam sampel.

Perhitungan konsentrasi Pb dalam sampel gorengan dan minyak menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom berdasarkan pada Hukum Lambert-Beer, yang mana absorbansi akan sebanding dengan konsentrasi. Oleh karena itu, untuk menghitung konsentrasi Pb dalam sampel terlebih dahulu

membuat satu set larutan standar Pb(II) guna menyusun kurva kalibrasi. Dalam penelitian ini, pengukuran sampel minyak dan gorengan tidak terdeteksi dengan baik, oleh karena itu dilakukan simulasi sampel dengan penambahan larutan standar. Simulasi sampel minyak menggunakan minyak curah yang belum dilakukan pemanasan dan sampel bakwan yang digoreng satu kali dengan penambahan larutan Pb 2 ppm di tiap sampel simulasi dan sampel yang akan dianalisis, yaitu bakwan dan minyak dengan 1 kali, 5 kali, 10 kali, 15 kali penggorengan. Penambahan larutan Pb (II) dilakukan agar absorbansi sampel terbaca saat pengukuran dengan alat spektrofotometer serapan atom. Setelah didapatkan absorbansi dan nilai konsentrasinya, maka dapat dihitung selisih nilai dari Pb (II) yang telah ditambahkan.

Hasil pengukuran kadar Pb (timbangan) pada gorengan bakwan dan minyak menunjukkan hasil bahwa kadar Pb lebih tinggi terdapat di dalam bakwan dibandingkan dengan kadar Pb dalam sampel minyak. Hal ini dapat dipengaruhi oleh tepung terigu yang digunakan⁽³⁾. Tepung terigu yang digunakan diduga telah mengandung Pb, sehingga terakumulasi pada saat digoreng dan Pb yang terdapat di dalam minyak terserap oleh bakwan. Nilai kadar Pb yang diperoleh terjadi peningkatan pada proses pengulangan menggoreng. Dapat dilihat dari tabel 5.5 dan tabel 5.6 hasil pengukuran kadar sampel produk gorengan beserta minyaknya.

Tabel 3.1
Kadar timbal (Pb) dalam sampel produk gorengan

Sampel Gorengan			
Kawasan Warung Peuteuy Garut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Hasil (mg/L)
1 kali goreng	0,1551	2,1905	0,0337
5 kali goreng	0,1592	2,2870	0,1302
10 kali goreng	0,1612	2,3341	0,1773
15 kali goreng	0,1643	2,4070	0,2502
Kawasan Terminal Guntur Garut			
1 kali goreng	0,1549	2,1858	0,0290
5 kali goreng	0,1573	2,2423	0,0855
10 kali goreng	0,1607	2,3223	0,1655
15 kali goreng	0,1634	2,3858	0,2290
Goreng Sendiri			
1 kali goreng	0,1542	2,1840	0,0272
5 kali goreng	0,1568	2,2305	0,0737

10 kali goreng	0,1587	2,2752	0,1184
15 kali goreng	0,1609	2,3270	0,1702

Tabel 3.2
Kadar timbal (Pb) dalam sampel minyak goreng

Sampel Minyak Goreng			
Kawasan Warung Peuteuy Garut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Hasil (mg/L)
1 kali goreng	0,1401	2,1062	0,0250
5 kali goreng	0,1429	2,1645	0,0833
10 kali goreng	0,1476	2,2625	0,1813
15 kali goreng	0,1497	2,3062	0,2250
Kawasan Terminal Guntur Garut			
1 kali goreng	0,1397	2,0979	0,0167
5 kali goreng	0,1411	2,1270	0,0458
10 kali goreng	0,1462	2,2333	0,1521
15 kali goreng	0,1506	2,3250	0,2438
Goreng Sendiri			
1 kali goreng	0,1392	2,0875	0,0063
5 kali goreng	0,1408	2,1208	0,0396
10 kali goreng	0,1421	2,1479	0,0667
15 kali goreng	0,1458	2,2250	0,1438

Pada sampel yang digoreng sendiri, peningkatan kadar Pb dapat disebabkan karena proses pengulangan menggoreng yang menyebabkan minyak mengalami titik jenuh yang dapat memutuskan ikatan rangkap, sehingga terdapat adanya kandungan Pb⁽⁷⁾. Pada sampel yang berada di 2 lokasi, yaitu Warung Peuteuy Garut dan Terminal Guntur Garut tidak hanya pada proses pengulangan memasak tetapi juga dapat disebabkan karena polutan, seperti hasil pembakaran gas pada kendaraan, debu, polusi, dan sebagainya yang masuk ke dalam wajan saat menggoreng. Pada gorengan bakwan, kadar tertinggi berada di lokasi Warung Peuteuy Garut pada 15 kali penggorengan diperoleh kadar 0,2502 mg/L, sedangkan untuk lokasi Terminal Guntur Garut diperoleh kadar 0,2290 mg/L, untuk sampel yang digoreng sendiri dengan kadar 0,1702 mg/L.

Pada sampel minyak yang digoreng sendiri menghasilkan nilai 0,1438 mg/L pada 15 kali menggoreng, sedangkan nilai tertinggi di Terminal Guntur Garut

dengan kadar 0,2438 mg/L dan di kawasan Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2250 mg/L.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan hasil uji kadar Pb pada 12 sampel gorengan bakwan dan 12 sampel minyak goreng yang berada di Warung Peuteuy, Terminal Guntur Garut dan yang digoreng sendiri teridentifikasi mengandung Pb tertinggi pada 15 kali penggorengan. Pada gorengan bakwan, kadar tertinggi berada di lokasi Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2502 mg/L, sedangkan untuk lokasi Terminal Guntur Garut diperoleh kadar 0,2290 mg/L, untuk sampel yang digoreng sendiri dengan kadar 0,1702 mg/L. Pada sampel minyak yang digoreng sendiri menghasilkan nilai 0,1438 mg/L, sedangkan nilai tertinggi di Terminal Guntur Garut dengan kadar 0,2438 mg/L dan selanjutnya di kawasan Warung Peuteuy Garut diperoleh kadar 0,2250 mg/L.

Berdasarkan hasil kadar yang diperoleh menunjukkan bahwa semua sampel mengandung Pb, namun tidak melebihi ambang batas Pb dalam makanan berdasarkan peraturan BPPOM RI No. 03725/B/SK/VII/1989 yaitu 2 ppm.

5. Daftar Pustaka

1. Palar, H., 2008, **"Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat"**, Rineka Cipta, Jakarta, Hlm. 74-91.
2. Darmono, 1995, **"Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup"**, UI-Press, Jakarta, Hlm. 36-42.
3. Fillaeli, A. Wiyarsi dan A. Purwaningsih. D., 2012. **"Studi Kandungan Pb dalam Gorengan yang Dijual di Pinggir Jalan Yogyakarta"**, Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA., Fakultas MIPA-Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
4. Winarno, F.G., 2004, **"Kimia Pangan dan Gizi"**, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Hlm. 84-106.
5. Ketaren, S., 1986, **"Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan"**, UI-Press, Jakarta, Hlm. 35-48.

6. Standar Nasional Indonesia, 2002. **“Standar Mutu Minyak Goreng”**, BSN (Badan Standarisasi Nasional), Jakarta, Hlm. 13,19-20.
7. Tim Penulis,1998,**“Kelapa Sawit Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil, dan Aspek Pemasaran”**., Penebar Swadaya, Jakarta, Hlm. 146-187.
8. Widowati, W., Sastiono,A., Dkk., 2008,**“Efek Toksik Logam”**, CV.Andi, Yogyakarta, Hlm. 62-73.
9. Gupta, M., Monoj, K., Dkk., 2005,**“Frying Technology and Practices”**. AOCS Press, Bogor, Hlm. 1.
10. Widowati, H., 2011, **“Pengaruh Logam Cd dan Pb Terhadap Perubahan Warna Batang Daun Sayuran”**, El-Hayah, Vol.1 (4), Hlm 167-173.
11. Gandjar, G.H dan Rohman. A., 2009, **“Kimia Farmasi Analisis”**, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Hlm. 8,298, 456-472.
12. Badan Pengawas Obat dan Makanan, 1989, **“Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Makanan”**, Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
13. Mulja, M.,1995, **“Analisis Instrumental”**, Airlangga University Press, Surabaya, Hlm. 78.
14. Kristianto, P., 2002, **“Oksigenat Methyl Tertiary Buthyl Ether sebagai Aditif Octane Booster Bahan Bakar Motor Bensin”**, Jurnal Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin-Universitas Kristen Petra, Vol.4 (1), Surabaya, Hlm.25.
15. Darlina, D., 1998, **“Pembuatan Larutan Standar dan Pereaksi Pemisah”**, Jurnal Radiostop dan Radiofarmaka, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Vol 1 (2), Hlm. 36.
16. Pine, H., Hendrickson, J., Dkk., 2009, **“Kimia Organik”**, Institute Teknologi Bandung, Bandung, Hlm. 98.

**PENGARUH PEMBERIAN BERULANG EKSTRAK ETANOL
KACANG KORO BENGUK (*Mucuna pruriens* (L.) DC.)
TERHADAP DARAH/HEMATOLOGI TIKUS PUTIH GALUR WISTAR**

**Susania Ibrahim
susania@uniga.ac.id**

**Prodi Farmasi FMIPA
Universitas Garut**

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian berulang ekstrak etanol kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) terhadap darah tikus putih galur Wistar melalui pemeriksaan parameter hematologi yang meliputi kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, kadar hematokrit dan indeks eritrosit yaitu *Mean Corpuscular Volume(MCV)*, *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration(MCHC)*, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) dosis 50, 400, dan 1000 mg/Kgbb memiliki pengaruh terhadap parameter hematologi hewan uji (tikus), terutama dosis 1000 mg/Kgbb menyebabkan penurunan pada kadar hemoglobin, kadar MCHC dan kadar MCH tikus jantan dan tikus betina, namun menyebabkan peningkatan pada jumlah eritrosit, jumlah trombosit, dan kadar hematokrit tikus jantan dan tikus betina serta peningkatan jumlah leukosit pada tikus betina. Peningkatan dan penurunan pada parameter hematologi kembali normal setelah penghentian pemberian sediaan uji.

Kata Kunci: Kacang Koro Benguk, Uji Toksisitas Subkronis, Hematologi.

1. Pendahuluan

Parkinson adalah penyakit atau gangguan fungsi motorik yang ditandai oleh hilangnya ekspresi wajah, postur tubuh yang bungkuk, gerakan volunter yang lambat, gaya jalan yang cepat (langkah-langkah yang cepat namun pendek dan progresif), kekakuan, dan kadang-kadang tremor yang khas. Penyebab penyakit

parkinson adalah genetik, trauma, obat-obatan, terutama senyawa antagonis dopamin, ataupun toksin-toksin (1, 2).

Saat ini terdapat sekitar 4,1 juta penderita parkinson di dunia, dan sekitar 500.000 diantaranya terdapat di Indonesia, dan jumlah penderitanya makin meningkat dari tahun ke tahun (3). Pengobatan parkinson ditujukan untuk mengurangi tremor, kekakuan dan berbagai gejala parkinson lainnya. Efek samping dari obat parkinson atau L-Dopa dapat menimbulkan kesulitan tidur akibat eksitasi, karena naiknya kadar dopamin di otak. Efek kejiwaan dapat terjadi juga seperti rasa takut, depresi, dan gejala psikosis pada overdosis. Obat-obat ini dapat juga bekerja terhadap hipotalamus dan hipofisis, sehingga terjadi penghambat produksi prolaktin. Efek samping lain diakibatkan oleh blokade sistem kolinergik dan berupa efek perifer umum, seperti mulut kering, retensi urin, takikardia, mual, muntah, dan sembelit. Begitu pula efek sentral seperti kekacauan, agitasi, halusinasi, gangguan daya ingat dan konsentrasi, sehingga diperlukan obat alternatif yang memiliki efek pengobatan pada penyakit parkinson namun dengan efek samping relatif ringan salahsatunya adalah obat yang berasal dari tanaman (4).

Tanaman obat sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat dalam upaya penyembuhan dan pencegahan penyakit, peningkatan daya tahan tubuh serta mengembalikan kebugaran, salahsatunya untuk pengobatan penyakit parkinson. Seperti diketahui bahwa Indonesia adalah negara terbesar kedua setelah Brazil dalam kekayaan keanekaragaman hayati atau merupakan negara terbesar pertama apabila biota laut diperhitungkan. Dari sekitar 30 ribu jenis tumbuhan yang ada di Indonesia, lebih dari 1000 jenis telah dimanfaatkan untuk pengobatan. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia sangat kaya akan bahan obat yang berasal dari alam (5).

Salahsatu tanaman yang berkhasiat sebagai antiparkinson adalah kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). Kacang koro benguk termasuk tanaman berumur panjang, lebih dari dua tahun. Tanaman benguk umumnya ditanam orang hanya sebagai pengisi tegalan atau tanaman pagar di sekitar rumah. Di masyarakat Jawa kacang koro benguk merupakan salah satu jenis alternatif bahan baku sumber untuk diolah menjadi tempe (6).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kacang koro benguk memiliki aktivitas farmakologi sebagai antiparkinson, tetapi hingga saat ini laporan tentang keamanannya masih terbatas, sedangkan pemakaian obat parkinson biasanya membutuhkan waktu pengobatan yang tidak sebentar dan pemakaian yang terus menerus yang memungkinkan terjadinya efek samping yang tidak diinginkan, termasuk efek terhadap darah. Indikasi adanya gangguan atau efek samping pada darah dapat diketahui melalui pengukuran parameter darah diantaranya kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, kadar hematokrit, dan penentuan indeks eritrosit diantaranya *Mean*

Corpuscular Volume (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)*, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)* (7).

Penelitian ini merupakan bagian dari uji toksisitas subkronis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berulang ekstrak etanol kacang koro benguk terhadap darah (hematologi) tikus putih galur Wistar dan mengetahui dosis berapa ekstrak etanol kacang koro benguk dapat mempengaruhi darah (hematologi) tikus putih galur Wistar.

Pada penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah ilmu pengetahuan dan meningkatkan pemanfaatan potensi tanaman obat yang terdapat di Indonesia terutama kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) dan dapat menjadi sumber informasi mengenai keamanan kacang koro benguk terhadap darah sehingga dapat dijadikan sebagai bahan obat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium, pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) diperoleh dari Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian berulang ekstrak etanol kacang koro benguk terhadap darah hewan percobaan yang meliputi pengumpulan bahan, pengolahan bahan, pembuatan ekstrak, pengelompokkan hewan uji, pembuatan sediaan uji, penyiapan hewan uji, pemberian sediaan uji, pengamatan bobot badan, pengambilan darah dan pemeriksaan parameter hematologi. Pengujian pengaruh pemberian berulang ekstrak etanol kacang koro benguk dilakukan dengan menggunakan tiga dosis sediaan secara oral yaitu 50, 400, dan 1000 mg/Kgbb, diberikan 5 hari dalam seminggu selama 90 hari pada tikus putih yang dibagi dalam 6 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok dosis 50 mg/Kgbb, kelompok dosis 400 mg/Kgbb, kelompok dosis 1000 mg/Kgbb, kelompok satelit kontrol, dan kelompok satelit atas (1000 mg/Kgbb), untuk kelompok satelit hewan dipelihara kembali selama 30 hari tanpa pemberian sediaan uji. Parameter hematologi yang diamati adalah kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, kadar hematokrit dan indeks eritrosit yaitu *Mean Corpuscular Volume (MCV)*, *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)*, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*. Masing-masing parameter dievaluasi secara statistik menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* dan uji lanjut *Least Significant Differen (LSD)* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

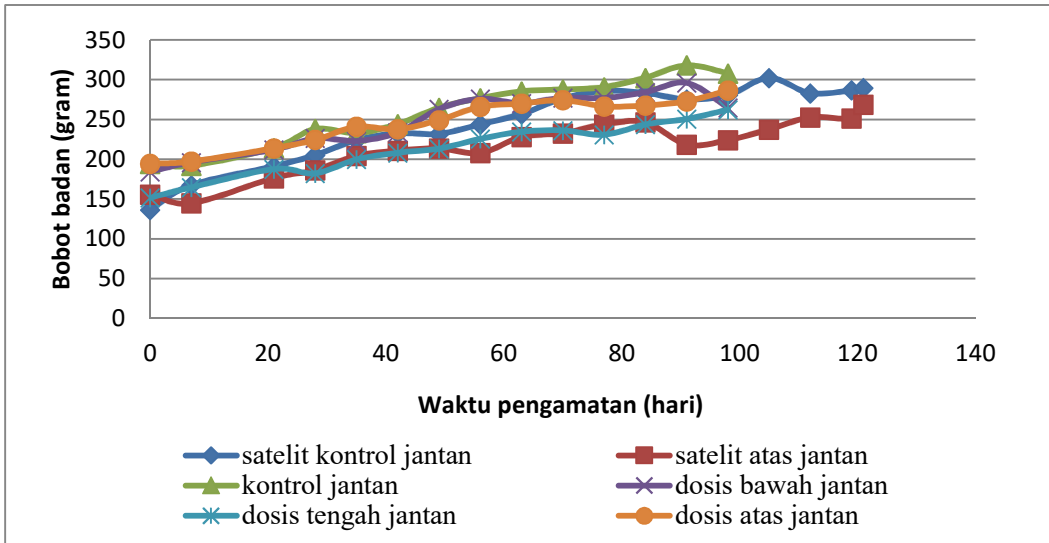
Penelitian ini meliputi penyiapan bahan, pengolahan bahan, pembuatan ekstrak, pengelompokan hewan uji, pembuatan sediaan uji, penyiapan hewan uji, pemberian sediaan uji, pengamatan bobot badan, pengambilan darah dan pemeriksaan parameter hematologi. Tumbuhan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) (DC.) yang diperoleh dari Bantul, Yogyakarta.

Ekstraksi bahan uji menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan untuk proses maserasi adalah etanol 70% yang merupakan pelarut organik universal sehingga dapat menyari berbagai komponen baik yang bersifat polar, semipolar, dan non-polar.

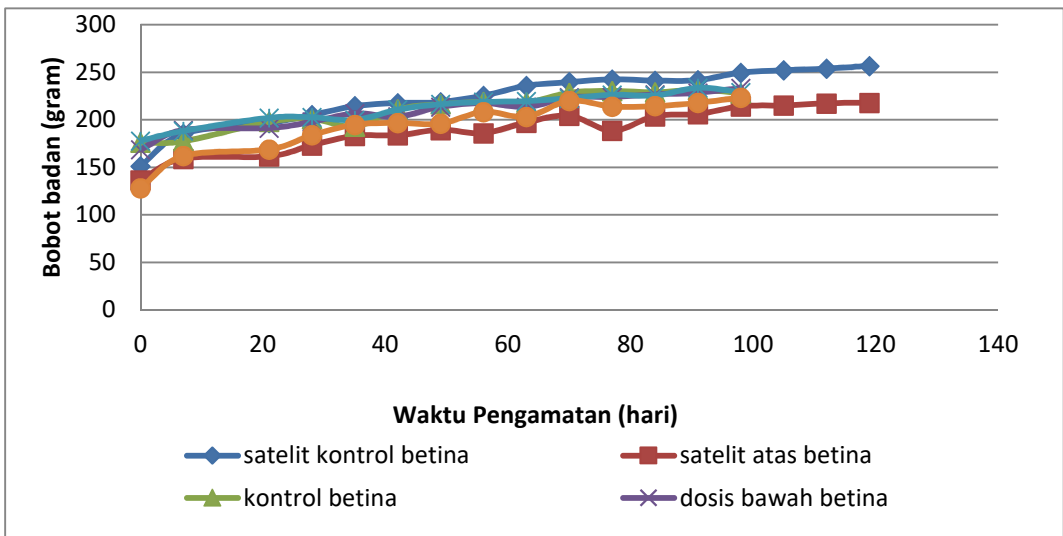
Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih galur Wistar. Pertimbangan dalam memilih hewan uji adalah harus mendekati organ manusia, karena pada akhirnya penelitian ini ditujukan untuk manusia. Menurut anonim (2008) tikus sering digunakan sebagai hewan percobaan karena tikus mempunyai banyak keunggulan, diantaranya yaitu gen tikus relatif mirip dengan manusia, binatang menyusui (mamalia), kemampuan berkembangbiak tikus sangat tinggi, serta relatif cocok untuk digunakan dalam eksperimen massal. Selain itu, tipe bentuk badan tikus kecil, mudah dipelihara dan obat yang digunakan dapat relatif cepat termanifestasi, serta harganya relatif murah (25).

Hewan diaklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu sebelum pengujian, hal ini dimaksudkan agar hewan dapat beradaptasi terlebih dahulu dengan lingkungan, kemudian setelah satu minggu hewan dikelompokkan ke dalam tiga kelompok dosis yaitu dosis rendah (50 mg/Kgbb), dosis tengah (400 mg/Kgbb), dan dosis atas (1000 mg/Kgbb), selain itu juga dibuat kelompok kontrol dan kelompok satelit. Kelompok satelit terdiri dari kelompok satelit kontrol dan kelompok satelit atas (1000 mg/Kgbb), hal ini untuk mendeteksi efek toksik tertunda ataupun pemulihan efek toksik (reversibel/irreversibel). Setelah pembagian kelompok hewan diberi sediaan uji yang sudah disuspensikan dalam tragakan 1%, sediaan diberikan 5 hari dalam satu minggu selama 90 hari. Pada kelompok satelit setelah 90 hari pemberian sediaan uji kemudian hewan dipelihara lagi selama 30 hari tanpa sediaan uji. Selama pengujian bobot badan hewan ditimbang setiap hari, kemudian setelah 90 hari hewan dianestesi dengan eter dan diambil darahnya melalui vena jugularis untuk pemeriksaan jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit.

Hasil pengamatan bobot badan tikus jantan dan tikus betina selama pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan Gambar 5.2



Gambar 3.1 Profil perkembangan bobot badan tikus jantan selama pengujian



Gambar 3.2 Profil perkembangan bobot badan tikus betina selama pengujian

Pada grafik tersebut menunjukkan profil perkembangan dan peningkatan bobot badan dengan profil yang hampir sama antara kelompok dosis uji dan kelompok kontrol, selama pengamatan tikus tetap dalam keadaan sehat. Tetapi terjadi penurunan berat badan dalam sehari < 5 % tanpa menunjukkan pengaruh perilaku pada hewan uji. Hal tersebut umum terjadi sebagai akibat perlakuan. Disini menunjukkan sediaan uji ekstrak etanol kacang koro benguk tidak berpengaruh terhadap penurunan bobot badan. Kenaikan berat badan selama pengujian menunjukkan bahwa tikus/hewan uji dalam kondisi sehat, tidak menunjukkan pengaruh yang berarti.

Pada pengamatan parameter hematologi dilakukan pada tikus setelah pemberian sediaan selama 90 hari. Parameter yang diperiksa adalah kadar hemoglobin, jumlah leukosit, jumlah eritrosit, jumlah trombosit, kadar hematokrit, dan indeks eritrosit seperti *Mean Corpuscular Volume (MCV)*, *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)*, dan *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*.

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Rata-rata Kadar Hemoglobin Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan		Betina	
	Kadar Hemoglobin (g/dL)	p	Kadar Hemoglobin (g/dL)	p
Kontrol	15,84±3.87		14,98±2,18	
Dosis 50 mg/Kgbb	18,44±2,31	0,026^a	15,70±4,25	0,535
Dosis 400 mg/Kgbb	14,71±1,55	0,33	15,94±2,39	0,408
Dosis 1000 mg/Kgbb	12,12±2,64	0,002^a	13,16±3,50	0,118
Satelit				
Kontrol	12,09±1,00	0,002	14,01±1,83	0,403
Satelit Atas	16,38±1,75	0,000^b	10,56±1,49	0,026^{ab}

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b = berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas.

Pada Tabel 3.1 dapat dilihat kadar hemoglobin tikus jantan terjadi peningkatan bermakna pada kelompok dosis 50 mg/Kgbb yaitu 18,44 g/dL ($p=0,026$) dibandingkan kelompok kontrol; serta terjadi peningkatan bermakna

pada kelompok satelit atas yaitu 16,38 mg/dL ($p=0,000$) dibandingkan dosis 1000 mg/Kgbb. Selain itu terjadi penurunan bermakna pada kelompok dosis 1000 mg/kgbb yaitu 12,12 g/dL ($p=0,002$) dibandingkan kelompok kontrol. Sedangkan pada tikus betina terjadi penurunan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu 10,56 g/dL ($p=0,026$) dibandingkan kelompok kontrol dan kelompok dosis 1000 mg/Kgbb. Menurut Sidduraju (1996) kacang koro benguk mengandung Fe (besi) sebagai pembentuk hemoglobin (14), akan tetapi pada penelitian ini peningkatan kadar hemoglobin ditunjukkan oleh dosis 50 mg/Kgbb, pada Tabel 5.1 dapat dilihat semakin tinggi dosis kacang koro benguk semakin rendah kadar hemoglobin, dan pada satelit atas kadar hemoglobin mendekati kadar hemoglobin kelompok kontrol, hal ini menunjukkan kacang koro benguk dapat menurunkan kadar hemoglobin tetapi kadar hemoglobin tikus kembali normal setelah dihentikan pemberian sediaan.

Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 3.2 Rata-rata Jumlah Eritrosit Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan		P	Betina	
		Jumlah eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)			Jumlah eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)
Kontrol		1,87 \pm 0,55		1,43 \pm 0,41	
Dosis 50 mg/Kgbb		1,85 \pm 0,31	0,965	1,17 \pm 0,38	0,57
Dosis 400 mg/Kgbb		1,23 \pm 0,25	0,167	1,33 \pm 0,56	0,836
Dosis 1000 mg/Kgbb		4,12\pm2,97	0,000^a	1,96 \pm 1,33	0,248
Satelit Kontrol		1,28 \pm 0,33	0,203	1,32 \pm 0,45	0,81
Satelit Atas		2,3\pm0,53	0,000^b	1,45 \pm 0,49	0,266

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b = berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas

Pada Tabel 3.2 dapat dilihat jumlah eritrosit pada tikus jantan terjadi peningkatan bermakna pada dosis 1000 mg/kgbb yaitu $4,12 \times 10^6/\text{mm}^3$ ($p=0,000$) dibanding kontrol, namun terjadi penurunan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu $2,3 \times 10^6/\text{mm}^3$ ($p=0,000$) dibanding dosis 1000 mg/Kgbb. Proses pembentukan sel darah baru (hematopoiesis) membutuhkan prekursor untuk mensintesis sel baru. Prekursor yang dibutuhkan antara lain zat besi, asam folat,

vitamin B12, asam amino, tembaga (Cu), seng (Zn), cobalt, asam askorbat dan magnesium (11). Menurut Sidduraju 1996, pada kacang koro benguk terdapat asam amino dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sardjono, dkk tahun 2012 kacang koro benguk mengandung besi (Fe) sebesar 11,87 g/100g, Magnesium 348,10 mg/100g, Seng (Zn) 2,44 g/100g, Tembaga (Cu) 0,44 g/100g, dan asam askorbat 57,30 g/100g yang merupakan prekursor yang membantu pembentukan eritrosit (14, 10). Pada satelit atas mengalami penurunan meskipun diberikan sediaan ekstrak etanol kacang koro benguk dosis 1000mg/Kgbb, hal ini dikarenakan pada satelit atas, setelah pemberian sediaan dosis 1000 mg/Kgbb tidak diberikan lagi dan hewan dipelihara kembali selama 30 hari. Hal ini menunjukkan kacang koro benguk dapat meningkatkan jumlah eritrosit, namun kembali normal setelah penghentian pemberian sediaan uji.

Hasil pemeriksaan jumlah leukosit pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Rata-rata Jumlah Leukosit Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan		Betina	
	Jumlah leukosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	p	Jumlah leukosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	p
Kontrol	3,38 \pm 0,94		3,52 \pm 1,48	
Dosis 50 mg/Kgbb	3,86 \pm 1,02	0,471	2,54 \pm 0,60	0,143
Dosis 400 mg/Kgbb	2,72 \pm 0,96	0,322	2,02 \pm 0,95	0,026
Dosis 1000 mg/Kgbb	3,94 \pm 2,08	0,401	5,40\pm1,96	0,006^a
Satelit				
Kontrol	2,72 \pm 1,22	0,322	3,90 \pm 2,04	0,568
Satelit Atas	4,54 \pm 1,71	0,368	4,18 \pm 1,86	0,069

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p > 0,05$), b= berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas.

Pada Tabel 3.3 dapat dilihat jumlah leukosit pada tikus betina terjadi peningkatan bermakna pada kelompok dosis 1000 mg/kgbb yaitu $5,40 \times 10^3 \text{ mm}^3$ ($p=0,006$) dibandingkan kelompok kontrol. Pada tikus betina yang diberi sediaan kacang koro benguk dosis 1000 mg/Kgbb mengalami peningkatan leukosit. Hal ini sebanding dengan peningkatan jumlah eritrosit dikarenakan terkandung prekursor pembentuk sel darah dalam kacang koro benguk dan jumlah peningkatannya masih dibawah $10.000/\text{mm}^3$ (kadar normal) artinya peningkatan ini bukan karena adanya infeksi.

Hasil pemeriksaan jumlah trombosit pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Rata-rata Jumlah Trombosit Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan		Betina	
	Jumlah trombosit ($\times 10^5/\text{mm}^3$)	p	Jumlah trombosit ($\times 10^5/\text{mm}^3$)	p
Kontrol	2,52±0,69		1,69±0,39	
Dosis 50 mg/Kgbb	2,00±0,20	0,234	2,35±0,77	0,125
Dosis 400 mg/Kgbb	2,90±0,42	0,379	2,69±0,70	0,022^a
Dosis 1000 mg/Kgbb	3,57±1,11	0,016^a	3,10±2,58	0,011^a
Satelit Kontrol	2,93±0,83	0,343	2,44±0,47	0,084
Satelit Atas	2,53±0,39	0,014^b	2,5±0,48	0,169

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b= berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas.

Pada Tabel 3.4 dapat dilihat jumlah trombosit pada tikus jantan terjadi peningkatan bermakna pada kelompok dosis 1000 mg/kg bb yaitu $3,57 \times 10^5/\text{mm}^3$ ($p=0,016$) dibandingkan kelompok kontrol, namun terjadi penurunan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu $2,53 \times 10^5/\text{mm}^3$ ($p=0,014$) dibanding kelompok dosis 1000 mg/Kgbb. Sedangkan jumlah trombosit pada tikus betina terjadi peningkatan bermakna pada kelompok dosis 400 dan 1000 mg/kgbb yaitu $2,69 \times 10^5/\text{mm}^3$ ($p=0,022$) dan $3,10 \times 10^5/\text{mm}^3$ ($p=0,011$) dibandingkan kelompok kontrol. Pada tabel 5.4 dapat dilihat semakin tinggi dosis sediaan maka semakin tinggi jumlah trombosit. Kadar trombosit kembali menurun pada satelit atas karena sudah tidak diberikan sediaan. Harrison (2005) menyatakan leukosit akan memicu terjadinya koagulasi dengan melepaskan isi granula. Setelah granula dilepaskan, maka leukosit tersebut akan membentuk agregat dengan trombosit sehingga terbentuk agregat trombosit leukosit. Dengan demikian maka semakin banyak jumlah leukosit, maka jumlah trombosit juga akan meningkat, atau dapat dikatakan bahwa jumlah leukosit berbanding lurus dengan jumlah trombosit (26).

Hasil pemeriksaan kadar hematokrit pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Rata-rata kadar Hematokrit Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan		Betina	
	Kadar Hematokrit (%)	p	Kadar Hematokrit (%)	p
Kontrol	42,85±5,37		48,06±10,92	
Dosis 50 mg/Kgbb	50,45±4,73	0,035^a	40,85±6,74	0,045^a
Dosis 400 mg/Kgbb	43,68±4,48	0,814	43,26±8,35	0,179
Dosis 1000 mg/Kgbb	63,32±8,31	0,000^a	61,81±4,03	0,000^a
Satelit				
Kontrol	44,61±10,52	0,62	49,06±13,51	0,778
Satelit Atas	50,51±8,25	0,000^{ab}	45,44±1,91	0,000^b

Keterangan: a= berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol, b= berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas

Pada Tabel 5.5 dapat dilihat kadar hematokrit pada tikus jantan terjadi peningkatan bermakna pada kelompok dosis 50 dan 1000 mg/kgbb yaitu 50,45 % (p=0,035) dan 63,32 % (p=0,000) dibanding kelompok, namun terjadi penurunan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu 50,51 % (p=0,000) dibandingkan dosis 1000 mg/Kgbb, sedangkan angka hematokrit pada tikus betina terjadi penurunan dan peningkatan bermakna pada kelompok dosis 50 dan 1000 mg/kgbb yaitu 40,85 % (p=0,045) dan 61,81 % (p=0,000) dibandingkan kelompok kontrol, serta terjadi penurunan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu 45,44% (p=0,000) dibandingkan kelompok dosis 1000 mg/Kgbb. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai hematokrit yaitu kerusakan eritrosit (eritrositosis), penurunan produksi eritrosit atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit (27). Nilai hematokrit sangat tergantung dengan jumlah eritrosit yang mempengaruhi kadar hematokrit pada tikus. Semakin besar jumlah eritrosit darah maka nilai hematokrit akan mengalami peningkatan juga. Pada tikus jantan dan betina yang diberi sediaan kacang koro benguk dosis 1000 mg/Kgbb terjadi peningkatan eritrosit, Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarsih (2005), bahwa kadar hematokrit sangat tergantung pada jumlah sel eritrosit, karena eritrosit merupakan masa sel terbesar dalam darah (28).

Hasil perhitungan kadar *Mean Corpuscular Volume (MCV)* pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rata-rata Kadar *Mean Corpuscular Volume (MCV)* Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan	p	Betina	p
	MCV ($\times 10^2$ fL)		MCV ($\times 10^2$ fL)	
Kontrol	2,52 \pm 0,95		3,66 \pm 1,39	
Dosis 50 mg/Kgbb	2,78 \pm 0,42	0,675	3,99 \pm 1,95	0,597
Dosis 400 mg/Kgbb	3,69 \pm 0,86	0,063	3,82 \pm 2,05	0,802
Dosis 1000 mg/Kgbb	2,43 \pm 1,43	0,885	3,92 \pm 1,38	0,677
Satelit				
Kontrol	3,72 \pm 1,32	0,057	4,26 \pm 2,09	0,338
Satelit Atas	2,30 \pm 0,60	0,828	3,46 \pm 1,10	0,463

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b) = berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas

Pada perhitungan kadar MCV tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok uji serta kelompok dosis 1000 mg/Kgbb dengan kelompok satelit atas.

Hasil perhitungan kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* pada tikus jantan dan tikus betina dapat dilihat pada Tabel 3.7

Tabel 3.7 Rata-rata Kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Benguk

Kelompok	Jantan	p	Betina	p
	MCHC (%)		MCHC (%)	
Kontrol	37,43 \pm 9,93		32,45 \pm 8,17	
Dosis 50 mg/Kgbb	36,60 \pm 3,44	0,79	38,46 \pm 9,26	0,056
Dosis 400 mg/Kgbb	33,89 \pm 4,14	0,257	37,83 \pm 7,76	0,087

Dosis 1000 mg/Kgbb	19,47±4,99	0,000^a	21,21±4,86	0,000^a
Satelit Kontrol	28,90±8,93	0,007	29,88±6,83	0,41
Satelit Atas	33,41±7,30	0,000^b	23,29±3,45	0,004^a

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b = berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas

Pada Tabel 3.7 dapat dilihat jumlah MCHC pada tikus jantan terjadi penurunan bermakna pada kelompok dosis 1000 mg/kgbb yaitu 19,47 pg/sel ($p = 0,000$) dibanding kelompok, namun terjadi peningkatan bermakna pada kelompok satelit atas yaitu 33,41 pg/sel ($p = 0,000$) dibandingkan dosis 1000 mg/Kgbb, sedangkan jumlah MCHC pada tikus betina terjadi penurunan bermakna pada kelompok dosis 1000 mg/kgbb dan kelompok satelit atas yaitu 21,21 pg/sel ($p = 0,000$) dan 23,29 pg/sel ($p = 0,004$) dibandingkan kelompok kontrol. Indeks MCHC mengukur konsentrasi hemoglobin rata-rata dalam sel darah merah, semakin kecil sel, semakin tinggi konsentrasinya, perhitungan MCHC tergantung pada hemoglobin dan hematokrit, hal ini sebanding dengan kadar hemoglobin yang mengalami penurunan kadar pada kelompok dosis 1000 mg/Kgbb dan kembali mendekati normal pada kelompok satelit atas.

Hasil pemeriksaan kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)* pada tikus jantan dan betina dapat dilihat pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Rata-rata Kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)* Tikus Jantan dan Tikus Betina dengan Berbagai Dosis Sediaan Ekstrak Etanol Kacang Koro Bengkuk

Kelompok	Jantan	p	Betina	p
	MCH (pg)		MCH (pg)	
Kontrol	92,54±36,31		111,04±35,95	
Dosis 50 mg/Kgbb	101,04±11,99	0,634	145,87±55,88	0,053
Dosis 400 mg/Kgbb	122,99±21,26	0,9	144,58±80,29	0,062
Dosis 1000 mg/Kgbb	48,97±33,82	0,016^a	82,47±31,24	0,111
Satelit Kontrol	100,89±29,71	0,64	119,20±45,07	0,648
Satelit Atas	74,82±19,18	0,149	80,27±28,93	0,087

Keterangan: a = berbeda bermakna terhadap kelompok kontrol ($p < 0,05$), b = berbeda bermakna antara kelompok dosis 1000 mg/kg bb dengan kelompok satelit atas

Pada Tabel 3.8 dapat dilihat jumlah MCH pada tikus jantan terjadi penurunan bermakna pada kelompok 1000 mg/kgbb yaitu 48,97 ($p=0,016$) dibandingkan kelompok kontrol. Indeks MCH adalah nilai yang mengindikasikan berat hemoglobin rata-rata di dalam sel darah merah dan oleh karenanya menentukan kualitas warna (normokromik, hipokromik, hiperkromik) sel darah merah. Hal ini sebanding dengan penurunan hemoglobin pada tikus jantan yang diberi sediaan ekstrak etanol kacang koro benguk dosis 1000 mg/Kgbb.

4. Kesimpulan

Ekstrak etanol kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) dosis 50, 400, dan 1000 mg/Kgbb memiliki pengaruh terhadap parameter hematologi hewan uji (tikus), terutama dosis 1000 mg/Kgbb menyebabkan penurunan pada kadar hemoglobin, kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)* dan kadar *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)* tikus jantan dan tikus betina, namun menyebabkan peningkatan pada jumlah eritrosit, jumlah trombosit, dan kadar hematokrit tikus jantan dan tikus betina, serta peningkatan pada jumlah leukosit tikus betina. Peningkatan dan penurunan pada parameter hematologi kembali normal setelah penghentian pemberian sediaan uji.

5. Daftar Pustaka

1. Adelman, A, M., and M. P. Daly, 2001, "**20 Common Problems in Geriatrics**", McGraw-Hill, New York, P.164
2. Robbins L, S., Kumar, Etc., 1995, "**Buku Ajar Patologi II**", Edisi IV, Terjemahan Staf Pengajar Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, EGC, Jakarta, Hlm 502.
3. Fahn, S, dan Ford, 2003, "**Medical Treatment of Parkinson's Disease and its Complications in Neurological Therapeutics Principles and Practice**", Martin Dunitz United Kingdom vol 2 part 2.
4. Stringer, L. J., 2008, "**Konsep Dasar Farmakologi Panduan untuk Mahasiswa**", Edisi III, Terjemahan Huriawati Hartanto, Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta, Hlm. 83
5. Ditjen POM, 2011, "**Acuan Sediaan Herbal**", Volume 6, Edisi I, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hlm.7

6. Martin, Z.,2009, **"The Benefit of *Mucuna pruriens* are Numerous"**, <http://www.secrets-of-longevity-in-humans.com/mucuna-pruriens.html> Diakses 20 Desember 2015.
7. Lu, F.,2006, **"Toksikologi Dasar : Asas, Organ Sasaran Dan Penilaian Resiko. Terjemahan Nugroho Dari Toxicology Fundamental, Targets Organs, And Risk Assasment"**, Penerbit UI Press, Jakarta,Hlm.195
8. Tjitrosoepomo, G,1996,"**Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)**", Gajah Mada University Press, Yogyakarta, Hlm. 477.
9. Purwanto, I.,2007, **"Mengenal Lebih Dekat Leguminosae"**, Kanisius, Yogyakarta, Hlm. 40-43.
10. Sardjono, E.R., Musthapa, I.,etc., 2012, **"Physicochemical Composition of Indonesian Velvet Bean (*Mucuna pruriens* L.)"**volume 1, Global Journal of Research on Medicinal Plants & Indigenous Medicine, P. 101-108.
11. Suzery, M., dan Rukmi., dkk.,2001, **"Komponen Bioaktif Isoflavon Dari Tempe Koro Benguk (Isoflavonoid Of Tempe Koro Benguk)"**, Universitas Indonesia, Jakarta, P.18
12. Taylor, L. 2005,"**MucunaPruriensThe Healing Power of Rainforest Herbs**",<http://www.rain-tree.com/plants.html>. Diakses 3 Januari 2016.
13. Mohan, M.R. and B, K, Kala.,2010, **"Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Lesser Known Pulse of the Genus, *Mucuna*"**, Advances in Bioresearch.1(2), P. 105-106.
14. Sidduraju, P., K. Vijayakumari, K., Etc.,1996,"**Chemical Composition and Protein of the Little-Known Legume Velvet Bean (*Mucuna pruriens* (L.) DC). Journal of Agriculture and Food Chemistry"**, V 44(9),P.2636-2641.
15. Ujowundu C.O., Kalu, F.N,Etc.,2010, **"Evaluation of the Chemical Composition of *Mucuna* Utilis Leaves used in Herbal Medicine in Southeastern Nigeria"**, African Journal of Pharmacy and Pharmacology,P.811-816
16. Ditjen POM, 2014, **"Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 7 Tahun 2014 tentang Pedoman Uji**

Toksisitas Nonklinik Secara In vivo", Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hlm.3-8, 33-38

17. Anderson, S.P., dan L.M. Wilson,1991, **"Patofisiologi Konsep Klinik Proses-Proses Penyakit (Pathophysiology Clinical Concepts Of Disease Processes)"**Bagian I, Edisi II, Terjemahan Adji Dharma, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta, Hlm.199-203.
18. Mescher, L. A.,2011, **"Histologi Dasar Junqueira Teks dan Atlas"**Edisi XII, Terjemahan Frans Dany dan Huriawati Hartanto, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Hlm. 198, 201-206.
19. Poedjiadi, A.,1994, **"Dasar-Dasar Biokimia"**, Universitas Indonesia Pres), Jakarta, Hlm. 209-216.
20. Maghfur, R. A.,1999, **"Biologi Dasar"**, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut, Garut, Hlm 102.
21. Gandasoebrata, R,1999, **"Penuntun Laboratorium Klinik"**, Dian Rakyat, Jakarta, Hlm. 13-21
22. Boh, L. E.,1996,**"Clinical Clerkship Manual"**, Applied Therapeutics,Inc., Vancouver, Washington, P.8-12
23. Smith J.B., dan Mangkoewidjoyo S., 1988,**"Pemeliharaan,Pembiakan dan Penggunaan Hewan Coba di Daerah Tropis"**, Universitas Indonesia, Jakarta, Hlm.78
24. Frankel, S., Reitman, S., Etc.,1970, **"Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis a Textbook on Laboratory Procedures and Their Interpretation"**Volume 1,7th Edition, The C.V. Mosby Company, Saint Louis.P.483-491.
25. Anonim, 2008,**"Antinutritive Factors and Plant Toxins"**,<http://www.echotech.org/technical/az/aztext/azch11an.htm>., Diakses 25 Juni 2016.
26. Harrison, C. N., 2005,**"Platelets and Thrombosis in Myeloproliferative Disease"**,<http://asheducationbook.hematologylibrary.org/cgi/content/full/005/1/409>, Diakses 25 Juni 2016.

27. Wardhana, April H., Dkk., 2001, "**Pengaruh Pemberian Sediaan Patikaan Kebo (*Euphorbia Hirta L*) terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai Hematokrit pada Ayam yang Diinfeksi dengan *Eimeria tenell***", Jurnal Ilmu Ternak dan Veterine, Vol. 6 No. 2, Bogor.
28. Winarsih, W, 2005, "**Pengaruh Probiotik dalam Pengendalian Slamonellosis Subklinis pada Ayam Gambaran Patologis dan Performan**", Thesis Pasca Sarjana, Intitut Pertanian Bogor, Bogor, Hlm.18

STUDI PENDAHULUAN KOMPUTASI SEMI EMPIRIK SENYAWA OPTIK NON LINIER

Nenden Fauziah

Email: nefa111store@gmail.com

Prodi Farmasi FMIPA
Universitas Garut

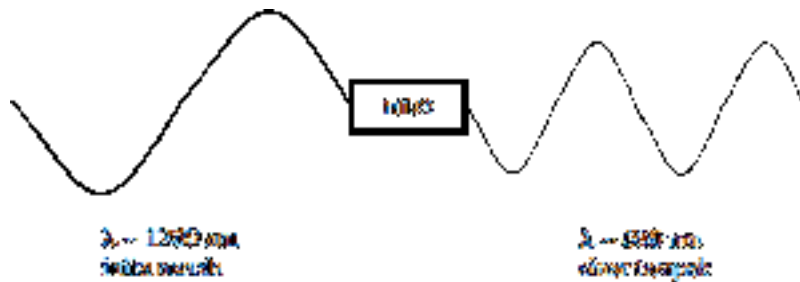
Abstrak

Senyawa optik non linier merupakan senyawa yang dapat mengubah frekuensi, fase, dan besaran lain dari gelombang yang melewatinya. Sebagai contoh, sinar laser ruby yang dilewatkan pada material optik nonlinier dapat berubah menjadi sinar ultra ungu. Sifat ini sangat penting terutama sejak digunakannya cahaya untuk pemrosesan dan penyimpanan data. Senyawa organik dengan elektron π terkonjugasi diidentifikasi sebagai struktur yang dapat menyediakan kenoninieran optik yang besar. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji senyawa optik nonlinier dengan menggunakan metode semiempirik untuk mengusulkan penjelasan awal terhadap perilaku optik nonlinier. Metode extended Huckel digunakan untuk pengkajian awal sifat senyawa optik nonlinier. Usulan cara peramalan sifat optik nonlinier dengan besaran alternasi panjang ikatan dari Hohan Lee, dkk juga dikaji dalam penelitian ini. Hasil komputasi menunjukkan kesesuaian secara kualitatif terhadap hasil percobaan dan terhadap pola struktur. Dalam batas – batas tertentu, besaran alternasi panjang ikatan dapat menunjukkan sifat optik nonlinier.

Kata kunci : Senyawa Optik Non Linier, Komputasi, Semi Empirik

1. Pendahuluan

Optik nonlinier difokuskan pada interaksi radiasi elektromagnetik dengan beragam media untuk menghasilkan radiasi baru yang berbeda fasenya, frekuensinya dan sebagainya.



Material optik nonlinier orde dua sekarang banyak digunakan dalam industri telekomunikasi, pemrosesan informasi optik dan sensor. Saat ini laser semikonduktor yang memancarkan gelombang elektromagnet pada daerah dekat infra merah yaitu pada 780 nm digunakan untuk menulis dan membaca informasi. Dalam telekomunikasi cara yang paling efisien untuk mentransmisi data adalah dengan menggunakan radiasi sinar infra merah, tetapi pendeteksiannya tidak efisien. Sebaliknya sinar tampak lebih mudah dideteksi, tetapi tidak efisien dalam mentransfer data. Penggunaan material optik nonlinier yang dapat mengubah radiasi infra merah ke radiasi sinar tampak dengan penggadaan frekuensi, memudahkan pendeteksian sinyal.

Molekul organik dan anorganik keduanya dapat menunjukkan sifat optik nonlinier. Material organik, seperti Kristal organik dan polimer, menawarkan sifat fisik dan optik nonlinier yang lebih baik, seperti respon waktunya yang sangat cepat, tetapan dielektrik lebih rendah, lebih mudah diproses dan ketahanan yang baik terhadap gangguan optik dibandingkan material anorganik. Kenudahan modifikasi struktur molekul organik memberi kemudahan pada aplikasi yang diinginkan. Sifat optik suatu material tergantung pada kerapatan elektron, keboleh polaran molekul dan struktur kimianya sendiri, karena sifat makroskopik senyawa tergantung pada struktur kimia molekul pembentukannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Alheim, dkk menunjukkan bahwa polimer organik terpolarisasi memiliki koefisien elektro optik (r_{33}) yang melebihi kristal anorganik, seperti lithium niobat, dengan r_{33} sebesar 30,8 pm/V dan panjang gelombang telekomunikasi 1,3 dan 1,5 μm , dan ini telah mendorong kearah pengembangan kromofor nonlinier tinggi. Dalam polimer polar, koefisien elektro optik proporsional dengan $\mu\beta$, produk scalar dari momen dipol dan hiperpolarizabilitas pertama.

Mekanika kuantum pertama yang digunakan untuk mempelajari hubungan struktur dengan sifat optik nonlinier adalah AM-1 Hamiltonian, ada juga yang menggunakan ad initio, teori medan reaksi self consistent diperluas. Penerapan metode ab initio untuk molekul besar sangat sulit, sehingga

diupayakan penelitian tentang hubungan struktur dan sifat optik nonlinier dengan menggunakan metode semiempirik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan penjelasan awal terhadap perilaku optik nonlinier beberapa senyawa organik. Untuk mencapai tujuan ini pada tahap awal dilakukan pemilihan metode komputasi berdasarkan kajian terhadap struktur umum senyawa optik nonlinier dan komputasi sifat – sifat senyawa tersebut. Metode yang dipilih selanjutnya digunakan untuk menghitung berbagai sifat senyawa optik nonlinier. Dari data – data tersebut diharapkan dapat diperoleh penjelasan awal terhadap perilaku optik nonlinier. Perhitungan pada tingkat teori yang lebih tinggi akan pula dilakukan sebagai perbandingan terhadap komputasi yang dilakukan. Studi ini juga bertujuan untuk mengkaji pembahasan sifat optik nonlinier senyawa berdasarkan nilai BLA(*Bond Length Alternation*) yang diajukan oleh Hohan Lee, dkk.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan tanpa menggunakan bahan kimia ataupun perangkat laboratorium lainnya, tapi menggunakan computer untuk menjalankan program komputasi. Komputer yang digunakan berupa computer prosesor tunggal intel Pentium IV, 1700 MHz dan computer prosesor ganda Pentium III 800 MHz dengan RAM 256 MB. Program computer yang digunakan dalam penelitian adalah ChemOffice, Hyperchem. Icon Edit 2000 dan Gaussian 9.4.

Studi tentang senyawa optik nonlinier ini terdiri dari studi literature dan komputasi berbagai sifat yang berkaitan dengan sifat optiknya. Hasil studi literatur diperoleh struktur senyawa yang memiliki sifat nonlinier optik dan data besaran hasil eksperimen penelitian lain. Struktur senyawa dijadikan bahan pertimbangan awal pemilihan beberapa metode yang mungkin digunakan untuk melakukan komputasi terhadap senyawa tersebut.

Untuk melakukan komputasi, struktur senyawa yang sudah diperoleh melalui studi literatur dibuat strukturnya melalui program ChemOffice, dan kemudian dioptimasi melalui beberapa metode. Optimasi dilakukan dengan menggunakan MM+ pada program chemOffice dan AM1 pada program hyperchem sehingga diperoleh struktur yang diasumsikan merupakan struktur dengan energy terendah atau yang paling stabil.

Hasil optimasi diperoleh koordinat struktur, yang dijadikan data input untuk komputasi dengan metode yang dipilih. Program komputasi yang digunakan adalah ICON – EDIT 2000 dan hyperchem. Dari perhitungan tersebut dilakukan

penentuan selisih energy HOMO dan LUMO, yang dijadikan acuan untuk pemilihan metode semi- empiris yang digunakan.

Data hasil komputasi harus diuji kebenarannya sebelum dilakukan interpretasi data. Pengujian dilakukan dengan menghitung kerapatan elektron yang hasilnya harus sama dengan jumlah elektron π nya. Selain itu hasil normalisasi harus bernilai satu, jika tidak maka struktur harus dinormalisasi dan dikaji ulang.

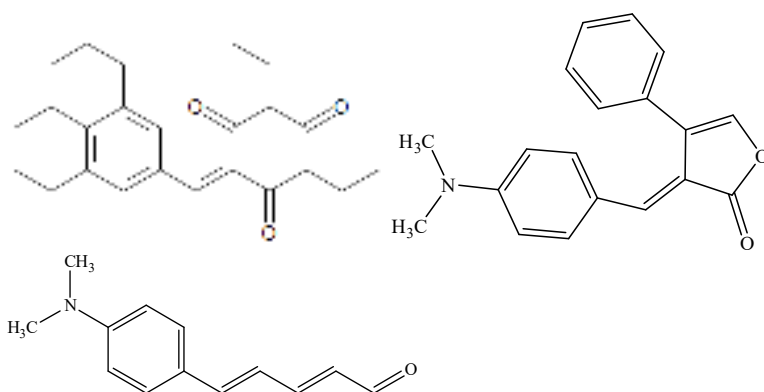
Selain perhitungan dengan metode semi empiris dilakukan komputasi dengan metode yang lebih teliti, yaitu dengan metode ab initio, dan data input koordinat hasil optimasi, yang kemudian dioptimasi ulang dengan menggunakan metode komputasi HF. Hasil komputasi dijadikan sebagai koreksi terhadap hasil perhitungan pada metode semi empirik.

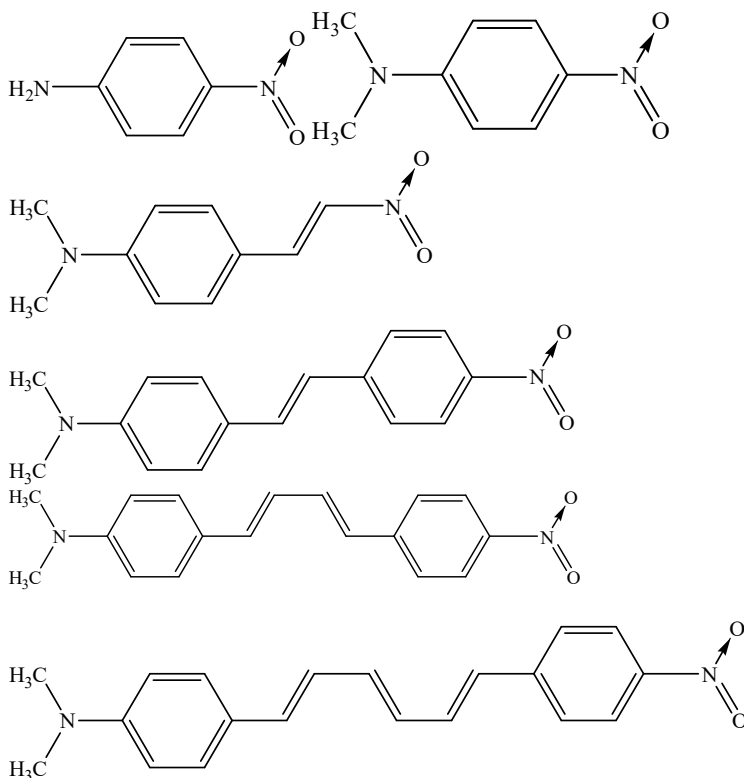
Hasil komputasi yang diperoleh berupa kebolehpolaran, momen dipol, dan panjang ikatan alternasi dijadikan titik tolak penjelasan perilaku optik non linier sehingga diperoleh penjelasan teori yang dapat menjelaskan penyebab timbulnya sifat tersebut.

3. Hasil Penelitian

Struktur Senyawa Optik Non linier

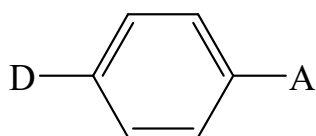
Struktur senyawa organik yang memiliki sifat optik non linier adalah sebagai berikut :





Gambar 1. Contoh struktur Senyawa organik dengan sifat optik nonlinier

Hasil studi literature dari senyawa organik yang memiliki sifat optik non linier, semuanya memiliki struktur berikatan rangkap terkonjugasi. Dan umumnya memiliki pola :



Gambar 2. Struktur umum senyawa optik nonlinier, D adalah donor dan A adalah akseptor

D adalah Donor, merupakan gugus pendorong elektron seperti $(\text{CH}_3)_3\text{N}-$, $\text{H}_2\text{N}-$, dan lain lain. Sedangkan A adalah akseptor, merupakan penarik elektron yang dapat berupa gugus nitro atau aldehid. Molekul terkonjugasi memiliki sifat optik nonlinier yang besar karena sumbangan dari delokalisasi elektron π . Pada delokalisasinya, elektron π harus diperlakukan sebagai keseluruhan system. Apalagi dengan terdapatnya donor dan akseptor yang menambah delokalisasi awan elektronnya. Senyawa organik memiliki sifat optik non linier dibandingkan

senyawa anorganik karena elektron yang bergerak sepanjang rantai konjugasi memiliki massa yang jauh lebih ringan dibandingkan ion pada senyawa anorganik.

Pemilihan Metode Komputasi

Dengan alasan lama dan mahal nya metode ab initio, maka dipilih metode yang lebih sederhana dan murah, yaitu mekanika molekuler dan semi empirik.

Tabel 3.1

Parameter	Mekanika Molekul		Semi - empirik	
	Struktur 1	Struktur 2	Struktur 1	Struktur 2
Energi HOMO - LUMO	-	-	2,04715	1,91829
Momen dipol	-	-	61,35	69,32
Keboleh polaran	-	-	24,3	27,8
BLA	0,0245	0,0233	0,01216	0,01163

Perbandingan data awal komputasi Metode Mekanika Molekul dan Semi Empirik

Berdasarkan kurangnya data yang bias diperoleh dengan menggunakan metode tersebut, terlebih dengan adanya data yang tidak sesuai harapan pada nilai BLA yang seharusnya berbanding terbalik dengan nilai polarisasi, maka metode yang dipilih adalah metode semi – empiric.

Berdasarkan bentuk struktur senyawa optik non linier maka dipilih komputasi semi-empirik, yang umum digunakan untuk mengkaji senyawa dengan struktur ikatan rangkap terkonjugasi. Metode yang dipilih adalah metode Huckel atau leboh spesifiknya metode extended Huckel dengan pertimbangan adanya pengaruh donor dan akseptor, adanya heteroatom pada rantai konjugas, pengaruh elektron σ serta atom-atom yang tidak berikatan langsung.

Asumsi metode ini dengan meihat bahwa elektron terdelokalisasi Antara donor dan akseptor, seperti elektron yang bergerak dalam sumur potensial.

Optimasi Struktur dan Penentuan Selisih Energi

Optimasi struktur dengan menggunakan program hyperchem, metode semi-empirik AM1, menghasilkan informasi koordinat struktur dalam keadaan energi terendah, dan hasil komputasi dengan ICON Edit dengan input koordinat hasil optimasi menunjukkan struktur yang paling mendekati keadaan sebenarnya. Hasil komputasi menunjukkan tingkat – tingkat energi pengisian orbital HOMO dan LUMO, dengan asumsi selisih antara tingkat – tingkat tersebut sebagai energi yang diperlukan elektron untuk tereksitasi pada tingkat energy yang lebih tinggi

ketika ada cahaya yang mengenai molekul. Perbandingan hasil komputasi dengan data eksperimen ditunjukkan pada tabel 3.2

Tabel 3.2

No	ΔE (komputasi)	Data Eksperimen(EFISH)	
		λ (maks)	ΔE
1.	2,047150	412	3,011646
2.	1,918290	434	2,858982
3.	2,206720	360	3,446662
4.	1,220000	590	2,103048
5.	2,313900	430	2,885570
6.	2,171720	442	2,807236
7.	2,104440	458	2,709167
8.	1,950070	462	2,685711
9.	2,049200	478	2,595812
10.	1,777700	530	2,341129

Pada perbandingan hasil komputasi dengan data eksperimen tampak bahwa λ (maks) senyawa dengan struktur 1,2,3 dan 4, memiliki urutan energi $3 > 1 > 2 > 4$, hasil komputasi menunjukkan hal yang serupa, dan untuk beberapa senyawa yang lainnya juga memiliki perbandingan yang selaras, sehingga penggunaan metode ini dimungkinkan untuk analisis secara kualitatif, tidak secara kuantitatif. Analisis kuantitatif memerlukan metode yang lebih teliti, sehingga diperlukan data penunjang melalui data penunjang melalui komputasi ab initio, untuk memperoleh nilai koreksi.

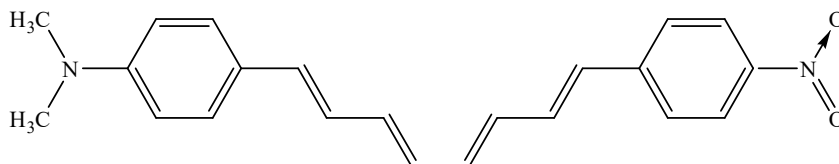
Kebolehpolaran dan Alternasi Panjang Ikatan

Hasil komputasi menunjukkan data sebagai berikut :

No	Alternasi Panjang Ikatan \AA	Momen dipol D	Kebolehpolaran \AA^3	Energi HOMO-LUMO
1.	0,030900	3,547	17,30	2,480000
2.	0,065625	6,849	20,80	2,351940
3.	0,048300	10,330	30,40	2,313900
4.	0,046572	17,070	33,90	2,171720
5.	0,045158	19,750	37,40	2,104440
6.	0,043320	22,350	40,90	1,950070
7.	0,051200	32,860	42,92	1,551000
8.	0,047650	39,540	46,39	1,257400

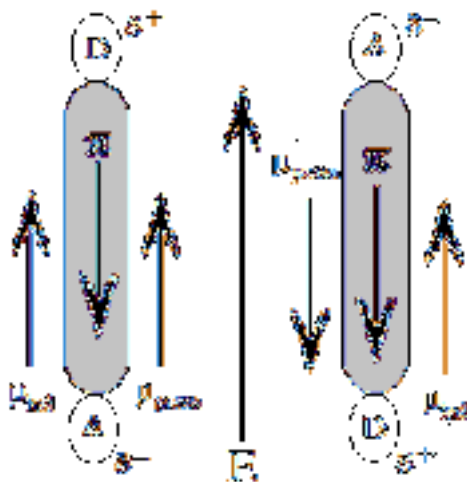
9.	0,054205	46,490	49,87	1,168100
10.	0,054938	53,870	53,35	1,027000

Efek optik nonlinier merupakan manifestasi langsung polarisasi nonlinier dari material, sehingga senyawa yang memiliki kebolehpolaran besar akan memiliki sifat optik nonlinier yang besar juga, tampak struktur no 10 memiliki kebolehpolaran terbesar, diantara struktur dengan donor dan akseptor yang sama.



Gambar 3. Struktur senyawa optik nonlinier struktur 10

Struktur 10 memiliki rantai konjugasi yang paling panjang, hal ini dimungkinkan untuk memiliki sifat optik nonlinier yang besar, karena semakin panjang rantai yang terkonjugasi di Antara donor dan akseptor, maka senyawa tersebut akan semakin mudah untuk terkonjugasi, yang artinya mudah untuk dipolarisasi. Apalagi dengan adanya pengaruh medan induksi eksternal.



Gambar 4. Polarisasi induksi listrik dari donor ke akseptor atau sebaliknya

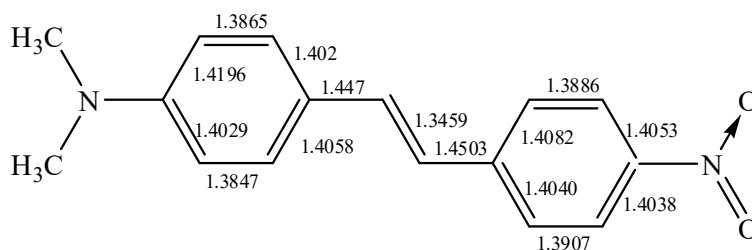
Ketika medan listrik berinteraksi dengan distribusi muatan dalam system, menghasilkan gaya ($F = qE$, dimana q adalah muatan), yang menyebabkan pemindahan kerapatan elektron. Pemindahan pusat kerapatan elektron ini jauh

dari kerangka inti menyebabkan pemisahan muatan positif dan negatif dalam polarisasi induksi.

Penurunan panjang rantai konjugasi menurunkan kebolehpolaran secara konsisten seperti yang tampak pada struktur 9,8,7,6 dan 5 yang memiliki gugus donor dan akseptor yang sama dengan struktur 10. Dari sini tampak elongasi pada rantai poliena tanpa perubahan gugus ujung menghasilkan peningkatan dalam kenonlinieran, karena meningkatnya jumlah elektron π dalam sistem.

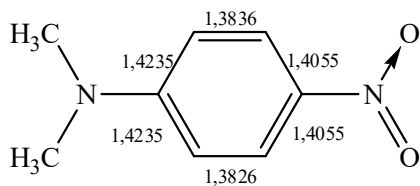
Selain karena factor panjangnya rantai, nilai polarisasi besar diperoleh karena pada molekul mengandung substituen yang membuat keadaan resonansi transfer muatan terendah, yaitu molekul dengan gugus penarik elektron kuat seperti konjugasi nitro dan gugus pendonor elektron kuat seperti $(\text{CH}_3)_2-$. Donor dan akseptor yang kuat, dengan kombinasi optimal kekuatan donor dan akseptor rantai yang ada akan memaksimalkan kebolehpolaran, yang berarti akan memberikan kenonlinieran besar.

Polarisasi keadaan dasar dihubungkan dengan parameter geometris, panjang ikatan alternasi (BLA), yang perbedaan antara panjang rata – rata ikatan, pada ikatan C – C tunggal dan rangkap (yaitu panjang alternasi) dalam poliena tersubstitusi oleh donor dan akseptor, begitu juga dengan panjang ikatan tunggalnya.



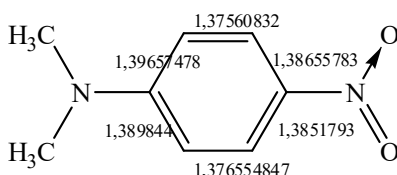
Gambar 5. Panjang ikatan Antara C – C terkonjugasi senyawa optik nonlinier struktur 7

Elektron akan lebih mudah bergerak dari arah yang kaya elektron (donor) terhadap yang kekurangan elektron (akseptor). Senyawa mengalami konjugasi secara tidak merata atau terdelokalisasi sehingga memiliki jarak ikatan yang berbeda, akan memiliki panjang ikatan alternasi yang kecil jika konjugasinya semakin baik. Jika panjang ikatan alternasi mengecil maka momen dipol akan membesar seperti pada table 3, yang menunjukkan semakin mendekat pada muatan terpisah.



Gambar 6. Panjang ikatan C – C terkonjugasi pada struktur no.5

Struktur 10, jika dibandingkan dengan deretan senyawa yang memiliki gugus akseptor dan donor yang sama, maka struktur no.10 memiliki nilai BLA yang terkecil disbanding dengan struktur 9,8,7,6, pengecualian terjadi pada struktur no 5, dimana no 5 memiliki gugus donor dan akseptor yang sama, tetapi panjang rantai yang diapit berbentuk benzene saja, yang memiliki konjugasi yang sangat baik sehingga perbedaan panjang ikatan Antara ikatan tunggal dan rangkap sangat kecil, hal ini diperkuat dengan data nilai BLA yang lebih kecil yaitu sebesar 0,013468 Å



Gambar 7. Panjang ikatan C – C terkonjugasi pada struktur 5 hasil komputasi ab initio

Hal serupa terjadi pada deretan senyawa dengan serupa yang memiliki nilai BLA dan selisih energi HOMO – LUMO yang mengecil seiring dengan penambahan panjang rantai. Tampak bahwa fungsi kenaikan polarisasi sebagai fungsi penurunan panjang ikatan alternasi(BLA). Sehingga dapat dikatakan bahwa kenaikan sifat optik nonlinier berbanding terbalik dengan BLA.

Semua senyawa yang diukur memiliki nilai BLA 0,11Å, tetapi bernilai positif, ini menunjukkan bahwa struktur cenderung merupakan senyawa optik nonlinier dengan bentuk resonansi mendekati muatan terpisah. Dengan ketentuan BLA dihitung dari arah donor ke akseptor.

Pada gambar 6, tampak bahwa penurunan nilai BLA berbanding lurus dengan perbedaan tingkat energi atau gap energy, sehingga sifat polarisasi dan juga sifat optik nonlinier akan berbanding terbalik dengan selisih energy tersebut. Begitu pula data hasil komputasi menunjukkan hal serupa, pengecualian terjadi pada struktur 4, dimana senyawa tersebut memiliki selisih energy yang bahkan lebih kecil dari struktur 10, yang memiliki sifat kebolehpolaran lebih besar, dan

peran posisi N disini memegang asset terhadap kelainan sifat yang ditunjukkan tersebut.

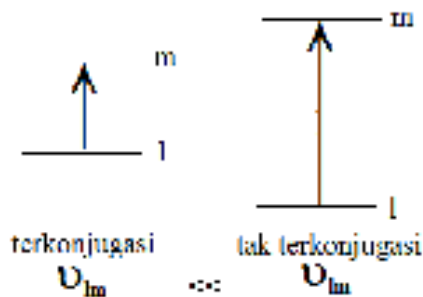
Perubahan momen dipol pada senyawa optik nonlinier berbanding lurus dengan kebolehpolaran dan berbanding terbalik dengan BLA senyawa tersebut. Hal ini disebabkan adanya pemindahan kerapatan muatan pada senyawa. Hasil komputasi menunjukkan senyawa optik nonlinier dapat dikarakterisasi sebagai senyawa yang memiliki nilai BLA positif dan memiliki nilai di bawah BLA poliena yaitu 0,11 Å. Hasil komputasi dengan metode ab initio menunjukkan selisih sebesar 38,04 % pada penentuan BLA dan 17,97 % untuk penentuan momen dipol.

Penjelasan awal terhadap perilaku Optik Nonlinier

Data eksperimen dan komputasi menunjukkan senyawa memiliki selisih tingkat energi HOMO dan LUMO yang kecil, sehingga untuk kajian senyawa optik nonlinier ini diusulkan pembahasan menggunakan teori Einstein. Dari teori Einstein diperoleh persamaan :

$$A_{ml} = \frac{8\pi h \nu_{lm}^3}{c^3} B_{lm}$$

Dari persamaan tampak bahwa frekuensi memiliki pengaruh sangat besar (ν^3), sehingga untuk senyawa terkonjugasi dengan energy yang kecil akan memiliki frekuensi kecil.

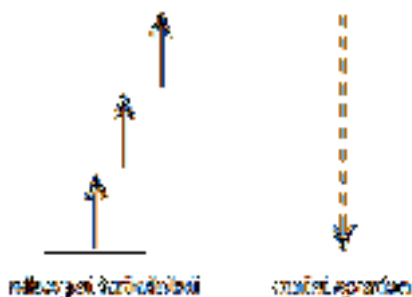


Gambar 8. Perbedaan jarak tingkat – tingkat energy senyawa terkonjugasi dan tak terkonjugasi

Waktu hidup dinyatakan dalam persamaan :

$$\tau = \frac{1}{A_{ml}}$$

Karena v_{lm} untuk senyawa yang terkonjugasi sangat kecil maka waktu hidup τ sangat lama, sinar teradsorpsi belum sempat teremisi ketika sinar dengan frekuensi yang sama masuk mengakibatkan pemindahan elektron pada tingkat energi yang lebih tinggi, dan berlangsung terus sampai sinar yang pertama kali masuk waktu hidupnya habis. Emisi spontan terjadi sekaligus untuk keseluruhan frekuensi cahaya, sehingga cahaya yang diemisi bukan lagi cahaya pada frekuensi yang sama tapi frekuensi gabungan yang lebih besar dari frekuensi semula.



Gambar 9. Proses perubahan sinar akibat adsorpsi terinduksi yang terjadi secara berkesinambungan

Besar kemungkinan teori ini dapat dipakai sebagai penjelasan kenapa material optik nonlinier dapat mengubah cahaya yang masuk dengan frekuensi yang dihasilkan lebih tinggi dari frekuensi yang dimasukkan.

Pada studi ini, hukum kekekalan energi tetap berlaku, karena frekuensi atau energi yang dihasilkan setelah melewati material optik nonlinier dengan nilai dua kali lipat dari frekuensi dan energy semula, berasal dari dua foton serupa, yang meradiasi elektron yang sama dua kali, sehingga naik pada tingkat energy di atasnya dan teremisi spontan.

4. Kesimpulan

Senyawa organik yang memiliki sifat optik nonlinier memiliki struktur ikatan rangkap terkonjugasi, dengan sifat nonlinier optik yang semakin jelas dengan semakin panjangnya rantai konjugasi yang terletak di Antara gugus yang kaya akan elektron, yang berfungsi sebagai donor dan akseptor yang kekurangan elektron. Senyawa organik dengan elektron π terkonjugasi diidentifikasi sebagai struktur yang dapat menyediakan kenonlinieran optik yang besar. Awan elektron π lebih mudah dipolarisasi.

Senyawa optik nonlinier dicirikan oleh kebolehpolarannya yang tinggi, panjang ikatan alternasi (BLA) yang bernilai positif dan bernilai kecil, juga memiliki

selisih energy HOMO-LUMO yang kecil yang memungkinkan terjadinya peningkatan frekuensi atau perubahan frekuensi akibat waktu hidupnya yang lama. Fenomena ini dapat dijelaskan secara teoritis menggunakan teori Einstein.

Secara kualitatif terdapat korelasi antara panjang gelombang maksimum hasil percobaan dengan E_{comp} terutama untuk pola struktur yang mirip. Presentase kesalahan pada perhitungan semi-empirik berkisar pada 28%.

5. Daftar Pustaka

1. Ahlheim, M. Barzoukas, M. Bedworth, P.V. Blanchard-Desce, M. Forth, A. Hu, Z. Y. Marder, S.R. Perry, J.W. Runser, C. Staehelin, M. Zysset, B. *Science*, 271, 335(1996)
2. Barrow, G. M., Physical Chemistry 6th edition, The Mc. Graw – Hill Company, Inc, New York (1996)
3. Biblitz, G.U., Ortiz, R., Runser, C., Fort, A., Barzoukas, M., Marder, S.R., Boxer, S.G., *J. Am. Chem. Soc*, 119,2311(1997)
4. Calzaferri, G., Rytz, R., Brändle, M., Brühwiler, D., Glaus, S. ICONEDiT, Extended Hückel Molecular Orbital and Transition Dipole Moment Calculations; <http://iacrs1.unibe.ch,2000>
5. Carrol, D.G. dan McGlynn, P., *J. Chem.Phys*,45,(1996)
6. Champagne, B., Perpète, E.A., Van Gisbern, S.J.A., Baerands, E.J., Snijers, C.S. Levine, B.F., Bethea, C.G., *J. Chem. Phys.*, 63,2668(1975)
7. Chen, G., Mukamel, S., *J phys Chem*,100,11080(1996)
8. Chen, T.A. Jen, A.K.Y., Chai, Y.M., *J. Am. Chem. Soc*, 117,7295(1995)
9. Dirk, C.W. Herndon, W.C., Cervantelsee, F., Selnau, H., Martinez, S., Kalameghan, P., Tan A., Campos, G., Velez, J.Zyys, M., Ledoux, I., Cheng, L.T., *J Am. Chem Soc*, 117,2214(1995)
10. Foresman, J.B., Frisch,Æ.,Exploring Chemistry with Electronic Structure Method, 2thed. Gaussian,Inc.Pittsburg, PA(1990)
11. Goodman, J.M., Chemical Application of Molecular Modeling, The Royal Society of Chemistry, 1998,UK
12. Gregory, P., High Technology Applications of Organik Colorants, Plenum Press, New York (1991).
13. Hoffman, R.J., *J. Chem. Phys.*, 39,1397(1963)
14. Jensen, F., Introduction to Computational Chemistry, Jonh Wiley and sons Ltd. England(1999)
15. Lee, H., An, S.Y., Cho, M., *J Phys Chem. B*,103,(1999)
16. Lee, W.H., Lee, H. Kim, J.A. Choi, J.H. Cho, M. Jeon, S.J. Cho B.R., *J. Am. Chem. Soc*, 123,10658(2001)

17. Levine, I.N., Quantum Chemistry 4th edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey(1991)
18. Lindolm E & Li, J., *J.Phys Chem*,92,1731(1998)
19. Liphardt, M., Goonesekera, A., Jones, B.E., Ducharme, S.,Takacs, J.M., Lei Zhang, *Science*,263,367(1994)
20. Locknar, S.A. Peteanu, L.A., Shui, Z., *J.Phys Chem*, 103,2197(1999)
21. Marder, S.R. Cheng, L.T. Tienmann, B.G. Friedli, A.C. Blanchard-Desce, M. Perry, J.W. Skindhoj, *J. Science*, 263,511(1994)
22. Marder, S.R. Torruelas, W.E. Blanchard-Desce, M. Ricci, V. Stegeman, G.I. Gilmour, S. Bredas, J.L., Li, J., Bublitz, G.U. Boxer, S.G.,. *Science*, 276,511(1994)
23. Nassau, K., The Physics and Chemistry of Color, the Fifteen Causes of Color, John Wiley & Sons, Canada(1999)
24. Oudar, J.L. Bethea, *J.Chem. Phys*, 67,446(1997)
25. Smith, H., Chemistry of Advance Material, John Wiley & Sons, New York(1998)
26. Streitwieser, Jr. A., Molecular Orbital Theory for Organik Chemistry, John Wiley & Sons, New York(1961)
27. Ubachs, W. Laser Centre Vrije Universant Amsterdam, Departement of Physycs and Astronomy, Amsterdam(2001)

**PENGARUH KEPOLARAN PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU BRAZIL BATU (*Psidium guineense L.*)
DENGAN METODE DPPH**

Noviyanti
Email: Noviyanti@uniga.ac.id

Prodi Farmasi FMIPA
Universitas Garut

ABSTRAK

Antioksidan merupakan agen *free radical scavengers* artinya mampu bekerja mencegah dan memperbaiki kerusakan tubuh akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan tersebut bisa kita peroleh salah satunya dari tanaman jambu Brazil batu (*Psidium guineense L.*) yaitu dengan mengoptimalkan kandungan senyawa pada ekstraksi dengan konsentrasi pelarut yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pelarut etanol 96%, 70%, dan 50% yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling optimal dari daun jambu biji brazil (*Psidium guineense L.*) dengan metode DPPH (2,2,-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode Penelitian ini dimulai dari penyiapan simplisia, pengumpulan bahan, determinasi bahan, pembuatan simplisia, pemeriksaan karakteristik simplisia, penapisan fitokimia, ekstraksi, uji aktivitas antioksidan dengan berbagai konsentrasi pelarut. Hasil penelitian dari penafisan fitokimia simplisia daun jambu brazil batu (*Psidium guineense L.*) teridentifikasi mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid/ triterpenoid

Kata kunci: Antioksidan, kepolaran, *Psidium guineense L.*

1. Pendahuluan

Antioksidan merupakan substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang biasanya ada dalam bahan pangan. Antioksidan mampu mencegah atau meperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Antioksidan merupakan agen *free radical scavengers* artinya mampu bekerja mencegah dan memperbaiki kerusakan tubuh akibat radikal bebas. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat⁽¹⁾.

Jambu brazil batu (*Psidium guineense L.*) merupakan tanaman yang tumbuh di semak- semak dengan tinggi pohon 3- 10 kaki (1-3 m), ada pula yang mencapai 23 kaki (7 m). Tanaman ini tumbuh berlimpah di alam liar dan tumbuh secara alami dan menyeluruh. Daun jambu brazil batu ini mempunyai khasiat untuk menghilangkan pilek, gejala bronkhitis, antimikoroba dan antibakteri⁽²⁾. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan senyawa dari daun jambu Brazil batu (*Psidium guineense L.*) yaitu flavonoid, tanin dan minyak essensial⁽²⁾.

Untuk mengoptimalkan kandungan senyawa pada ekstrak daun jambu brazil batu dapat dilakukan ekstraksi dengan konsentrasi pelarut yang berbeda. Pelarut merupakan salah satu faktor dari kimia eksternal yang mempengaruhi mutu ekstrak. Dari salah satu hasil penelitian yang dilakukan membuktikan adanya perbedaan aktivitas antioksidan yang dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut yang digunakan. Perbedaan aktivitas antioksidan pada ekstrak tersebut dikarenakan adanya perbedaan polaritas dari masing- masing pelarut. Selain itu, semakin kecil konsentrasi pelarut organik yang digunakan maka semakin kecil pula biaya yang dikeluarkan. Namun memperbesar konsentrasi pelarut organik saat ekstraksi belum tentu dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal ini membuat perlunya pertimbangan dalam pemilihan konsentrasi pelarut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pelarut etanol 96%,70%, dan 50% yang memiliki aktivitas antioksidan yang paling optimal dari daun jambu biji brazil (*Psidium guineense L.*) dengan metode DPPH (2,2,-diphenyl-1- picrylhydrazyl).

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumber informasi ilmiah pada bidang Kimia Bahan Alam Hayati dan informasi baru untuk penelitian lebih lanjut sehingga dapat dikembangkan lebih luas sebagai obat dan menambah nilai ekonominya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dimulai dari penyiapan simplisia, pengumpulan bahan, determinasi bahan, pembuatan simplisia, pemeriksaan karaktersitik simplisia, penapisan fitokimia, ekstraksi, uji aktivitas antioksidan dengan berbagai konsentrasi pelarut.

Penyiapan bahan dimulai dari menentukan bagian tanaman yang akan digunakan, pemanenan, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pembuatan serbuk simplisia, dan penyimpanan simplisia.

Setelah penyiapan simplisia, dilakukan penafisan fitokimia sebagai langkah awal untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat pada daun jambu brazil batu. Penapisan dilakukan secara bertahap mulai dari pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan steroid/ triterpenoid. Karakterisasi simplisia daun jambu brazil batu berupa pemeriksaan makroskopik, penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan susut pengeringan, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

Dari data hasil penapisan, didapat gambaran mengenai kandungan komponen kimia bahan alam, kemudian dilakukan ekstraksi. Ekstraksi yang dilakukan adalah maserasi dengan pelarut etanol 96%, etanol 70%, dan etanol 50% selama 3×24 jam, dimana setiap 24 jam sekali filtratnya disaring dan ditampung, kemudian ditambahkan lagi pelarutnya. Hasil maserasi diupakan pelarutnya dengan menggunakan penguap *rotary evaporator* sampai dihasilkan ekstrak kental.

Ekstrak etanol yang sudah kental kemudian dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).

3. HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan sampel daun tanaman jambu brazil batu dari daerah Cilawu, Garut. Sampel yang telah terkumpul selanjutnya di determinasi untuk memastikan identitas daun jambu brazil batu yang akan digunakan dalam penelitian. Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan *Psidium guineense* L. dari suku mytaceae (Lampiran 1).

Daun jambu brazil batu yang telah terkumpul kemudian di sortasi basah untuk dipisahkan dari pengotornya dan dari bagian tanaman yang tidak digunakan dalam penelitian dan terbawa pada saat proses pengumpulan daun jambu brazil batu. Daun jambu brazil batu kemudian di cuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan menggunakan lemari pengering. Pengeringan dilakukan untuk menghentikan rekasi enzimatik yang dapat menyebabkan penguraian atau perubahan kandungan kimia yang terdapat pada daun jambu brazil batu. Daun jambu brazil batu yang telah dikeringkan di sortasi kering untuk memisahkan benda- benda asing dan pengotor lain yang masih tertinggal pada daun yang kering. Selanjutnya daun jambu brazil batu yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan penggiling hingga menjadi serbuk. Penggilingan simplisia bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel sehingga

penetrasi pelarut ke dalam membran sel simplisia semakin mudah dan memungkinkan senyawa yang terkandung dalam bahan lebih banyak yang tertarik pada saat proses ekstraksi. Serbuk simplisia disimpan di tempat tertutup baik⁽⁸⁾. Selanjutnya dilakukan karakterisasi simplisia yang dilakukan untuk mengetahui mutu dari simplisia daun jambu brazil batu (*Psidium guineense L.*) sebagai bahan untuk penelitian yang dibandingkan dengan standar. Karakterisasi simplisia yang pertama dilakukan yaitu dengan pemeriksaan makroskopik daun jambu brazil batu (*Psidium guineense L.*). pemeriksaan makroskopik dilakukan untuk identifikasi dan mengenal secara sederhana dengan cara melihat secara langsung karakter dan ciri khas dari simplisia. Diperoleh simplisia dengan panjang 7 cm dan lebar 4 cm.

Tabel 3.1
Hasil Pemeriksaan Makroskopik Daun Jambu Brazil Batu

NO	Parameter	Simplisia Hasil Rajangan
1	Bentuk	Lonjong
2	Warna	Hijau
3	Bau	Bau khas daun

Tabel 3.2
Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Jambu Brazil Batu

No	Karakterisasi	Hasil	Pustaka
1	Kadar Air	2%	≤10%
2	Susut Pengeringan	9%	-
3	Kadar Abu Total	5,3%	-
4	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,7%	-
5	Kadar Abu Larut Air	0,3%	-
6	Kadar Sari Larut Air	20%	-
7	Kadar Sari Larut Etanol	17%	-

Pemeriksaan karakteristik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakter dari simplisia dan juga untuk memastikan agar simplisia yang diteliti memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sehingga keamanan simplisia yang digunakan terjamin dengan baik.

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung dalam simplisia daun jambu brazil batu (*Psidium guineense L.*). Kadar air simplisia sangat penting untuk memberikan batasan maksimal kandungan air di dalam simplisia, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri

dan jamur yang dapat merusak senyawa terkandung di dalam simplisia. Kadar air yang diperoleh dari hasil karakterisasi menunjukkan bahwa simplisia memenuhi persyaratan berdasarkan BPOM tahun 2014 tentang persyaratan mutu obat tradisional yaitu $\leq 10\%$. Pada hasil karakterisasi, kadar air yang diperoleh (2%) lebih kecil dari susut pengeringan (8%). Hal ini dikarenakan susut pengeringan dilakukan pada suhu 105°C sehingga tidak hanya air yang ikut menguap, tetapi juga senyawa lain seperti minyak atsiri.

Penetapan kadar abu simplisia dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat dalam tempat tanaman tersebut tumbuh, untuk mengontrol jumlah cemaran benda organik seperti tanah dan pasir. Kadar abu total yang diperoleh daun jambu brazil yaitu 5,3%. Kadar abu larut air sebesar % yang menunjukkan jumlah kandungan logam alkali tanah dalam simplisia. Sedangkan kadar abu tidak larut asam yaitu sebesar %.

Pentapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol dilakukan untuk memberikan gambaran jumlah senyawa yang dapat di sari baik oleh air maupun etanol dari suatu simplisia. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh kadar sari larut air yaitu 20% dan kadar sari larut etanol 17%.

Serbuk simplisia yang diperoleh selanjutnya di ekstraksi. Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak larut dengan pelarut air. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi. Maserasi adalah cara penyarian yang paling sederhana yaitu dengan cara merendam sampel dalam cairan penyari. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang paling sederhana, alatnya mudah didapatkan, dan tidak merusak kandungan senyawa yang tidak tahan panas(10). Tujuan utama penggunaan metode maserasi disebabkan karena karena sifat antioksidan yang tidak tahan panas dan fungsinya untuk menyari senyawa metabolit sekunder. Akibat adanya perendaman, pelarut akan mempunyai waktu interaksi yang lama dengan sampel, sehingga memungkinkan terjadinya proses pemecahan dinding dan membran sel sampel. Hal ini terjadi karena perbedaan tekanan antara bagian dalam sel dan luar sel sehingga senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan keluar dan terlarut dalam pelarut organik. Pada proses ini digunakan media kaca karena kaca merupakan media yang tahan terhadap reaksi kimia sehingga tidak membuat ekstrak mudah terkontaminasi(11).

Pelarut yang digunakan adalah pelarut etanol karena merupakan pelarut universal, pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada sampel, baik senyawa polar maupun senyawa non polar. Penggunaan varian konsentrasi pelarut dilakukan karena semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarut yang digunakan(12). Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia daun jambu brazil batu sebanyak 100 gram untuk masing- masing pelarut etanol 96%, 70% dan 50% selama 3×24 jam pada suhu kamar dan diaduk sesekali agar mempercepat

proses pelarutan senyawa kimia dalam simplisia dengan pergantian pelarut setiap 24 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dan dipisahkan dari ampasnya, maseratnya dikumpulkan kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu \pm 40°C sampai diperoleh ekstrak etanol 96%, 70% dan daun jambu brazil batu. Kemudian ekstrak kental ditimbang untuk mendapatkan nilai rendemennya. Randemen ekstrak yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3
Hasil Randemen Ekstrak Etanol 96%, 70%, dan 50% Daun Jambu Brazil Batu

Sampel	Randemen Ekstrak
Ekstrak Etanol 96%	22,4%
Ekstrak Etanol 70%	27,05%
Ekstrak Etanol 50%	18,2%
Ekstrak Etanol 96%	22,4%

Hasil randemen dari pelarut etanol dengan konsentrasi 96% sebesar 22,4%, rendemen pelarut etanol 70% sebesar 27,05%, dan randemen pelarut etanol 50% sebesar 18,2%. Perbedaan rendemen disebabkan kadar air pada perlakuan bahan sampel segar relatif masih tinggi dibanding bahan sampel kering yang mengalami proses penjemuran(13).

Penafisan Fitokimia

Penafisan fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia. Penafisan fitokimia yang dilakukan diantaranya pengujian alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, kuinon, steroid/ triterpenoid. Hasil penafisan fitokimia yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Hasil Penafisan Fitokimia Serbuk Simplisia Daun Jambu Brazil Batu

No	Senyawa	Simplisia
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Tanin	+
4	Saponin	+

5	Kuinon	+
6	Steroid/ Triterpenoid	+

Keterangan: + : Terdeteksi

- : Tidak Terdeteksi

Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH merupakan metode pengukuran antioksidan yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti halnya metode lain. Hasil pengukuran metode DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan jenis radikal yang dihambat(11).

Prinsip pengukuran antioksidan menggunakan metode DPPH ini adalah

adanya perubahan intensitas warna ungu DPPH yang sebanding dengan larutan konsentrasi DPPH tersebut. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu. Warna akan berubah menjadi kuning saat elektronnya berpasangan. Perubahan intensitas warna ini terjadi karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh bereaksinya molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine dan menyebabkan terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu ke kuning. Perubahan warna ini akan memberikan perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH pada saat diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC50(14). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96%, 70% dan 50% beserta standar vitamin C dilakukan dengan berbagai seri konsentrasi menggunakan metode DPPH yang kemudian diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum hasil pengukuran pada larutan kontrol (DPPH ditambah metanol) yang memberikan absorbansi 0,667. Hasil pengujian antioksidan terhadap vitamin C dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm diperoleh % inhibisi radikal bebas DPPH yang dapat dilihat pada Lampiran . Pengujian aktivitas antioksidan vitamin C terhadap radikal bebas DPPH dilakukan tiga kali pengulangan (Lampiran 2).

Aktivitas antioksidan dapat ditunjukkan dengan nilai IC50. Nilai IC50

menggambarkan tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan penghambatan radikal bebas sebanyak 50% dibandingkan dengan kontrol melalui suatu persamaan garis regresi linier yaitu dengan memasukkan nilai konsentrasi x dan persen peredaman sebagai y. Masukkan ke dalam persamaan $y = bx + a$, lalu faktor y diganti dengan nilai 50 sehingga diperoleh nilai x yang menunjukkan nilai Inhibition Concentration (IC50).

Pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan terhadap ekstrak etanol 96% daun jambu brazil batu diperoleh nilai IC50 sebesar 6,45 ppm, ekstrak etanol 70% daun jambu brazil batu diperoleh nilai IC50 sebesar 4,68 ppm, dan ekstrak etanol 50% daun jambu brazil batu diperoleh nilai IC50 sebesar 5,02 ppm. Vitamin C sebagai kontrol positif memiliki nilai IC50 sebesar 3,01 ppm. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC50 sebesar 50- 100 ppm, aktivitas sedang apabila memiliki nilai IC50 sebesar 100- 500 ppm, dan lemah jika nilai IC50 lebih besar dari 500 ppm(15). Berdasarkan penggolongan tersebut, ekstrak etanol 96%, 70%, dan 50% daun jambu brazil batu memiliki tingkat kekuatan antioksidan yang sangat aktif karena memiliki nilai rata- rata IC50 6,45 ppm, 4,68 ppm, dan 5,02 ppm, begitu pula dengan vitamin C dengan rata- rata nilai IC50 3,01 ppm. Dari data tersebut terbukti bahwa daun jambu brazil batu memiliki kandungan aktivitas antioksidan (Lampiran 3).

Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun jambu brazil batu lebih kuat dari kedua sampel lainnya dengan nilai IC50 4,68 ppm, meskipun ketiga sampel tersebut tergolong antioksidan yang sangat kuat. Kuatnya aktivitas antioksidan tersebut berhubungan dengan kandungan metabolit sekunder yang tersari pada saat proses ekstraksi, atau sejalan dengan % rendemen yang dihasilkan. Dimana, ekstrak etanol 70% memiliki % rendemen yang paling besar yaitu 27,05 %. Perbedaan kandungan metabolit sekunder yang tersari saat ekstraksi pada ketiga ekstrak disebabkan karena adanya perbedaan polaritas dari masing-masing pelarut.

4. Kesimpulan

Simplisia daun jambu brazil batu (*Psidium guineense* L.) memiliki karakteristik yang meliputi kadar air sebesar 2%, susut pengeringan 9%, kadar abu total 5,3%, kadar abu tidak larut asam %, kadar abu larut air %, kadar sari larut etanol 17% dan kadar sari larut air 20%. Hasil ini sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh BPOM dan MMI.

Hasil penafisan fitokimia simplisia daun jambu brazil batu (*Psidium guineense* L.) teridentifikasi mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, steroid/ triterpenoid.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) terhadap ekstrak etanol daun jambu brazil batu

(*Psidium guineense* L.) 96%, 70% dan 50% menunjukkan aktivitas yang tergolong sangat kuat dengan IC50 rata-rata sebesar 6,45 ppm, 4,68 ppm, dan 5,02 ppm. Ekstrak etanol 70% memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat dari pada ekstrak etanol 96% dan 50%.

5. Daftar Pustaka

1. Winarsi, H., 2007, **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan**, Penerbit Kanisius, Yogyakarta,
2. Ferreira, PR., and Sarah, BR, 2011, **Morphoanatomy, Histochemistry and Phytochemistry of *Psidium guineense* Sw (Myrtaceae) Leaves**, Journal of Pharmacy Research, ISSN: 0974-6943, 942-944
3. Dirjen, POM., 1989., **Material Medika Indonesia**, Departemen Kesehatan
4. Republik Indonesia, Jilid V, Jakarta. Hlm. 536-540.
5. Saifudin, A., dkk., 2011, **Standarisasi Obat Bahan Alam**, Graha Ilmu, Yogyakarta, Hlm. 67- 68, 74.
6. 5. Marliana. S., Suryanti. V., dkk., 2005, **Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz*) dalam Ekstrak Etanol Biofarmasi**, Vol.3(1), Hlm. 26-
7. Willem, H., Erwin, dkk., 2013, **Pemanfaatan Tumbuhan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) RENDLE) sebagai Antioksidan Alami**, Jurnal Kimia Mulawarman, Vol.10(2), Hlm. 74-79.
8. Djamil, R, dan Anelia, T., 2009, **Penafisan Fitokimia, Uji BSLT, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Spesies Papilionaceae**, Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, Vol. 7(2), Hlm. 65- 71.
9. BPOM, 1985, **Cara Pembuatan Simplisia**, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hlm. 7- 15.
10. BPOM, 2014, **Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Pesyaratan Mutu Obat Tradisional**, BPOM, Jakarta, Hlm. 10.
11. Pertiwi, RD., dkk., 2016, **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Limbah Kulit Buah Apel (*Malus domestica* Borkh.) terhadap Radikal Bebas DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picryhidrazil*)**, Jurnal Ilmiah Manuntung, Vol. 2(1), Hlm. 81- 92.
12. Matheos, H., dkk., 2104, **Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Kayu**
13. **Bulan (*Pisonia alba*)**, Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol. 3(3), Hlm. 239.
14. Shadmani, A., dkk., 2004, **Kinetic Studies on Zingiber Officinale**, Pakistan.
15. Journal of Pharmaceutical Sciences, Vol. 17, Hlm. 47- 54

16. Munte, L., dkk., 2015, **Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Prasman (*Eupatorium triplinerve Vahl.*)**, Jurnal Ilmu Farmasi, Vol. 4 (3), Hlm. 46.
17. Astuti Asih, IAR., dkk, **Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Flavonoid Estrak Etanol Daging Buah terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*)**, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, ISSN 1907-9850.

PENGAJIAN PENGGUNAAN OBAT PADA PASIEN HEPATITIS B DI RUMAH SAKIT UMUM PEMERINTAH KABUPATEN GARUT

Tita Puspita, Ismi Kamilah
Email : tpuspita107@gmail.com

Prodi Farmasi FMIPA
Universitas Garut

ABSTRAK

Hepatitis B adalah penyakit infeksi virus yang dapat berkembang menjadi kanker hati jika tidak mendapatkan pengobatan yang memadai. Pasien seringkali datang ke rumah sakit setelah komplikasi penyakit hati terjadi atau dengan beberapa penyakit penyerta lainnya. Keadaan ini menyebabkan pasien mendapatkan banyak obat yang disertai dengan risiko masalah terkait obat. Terdapat pedoman penanganan infeksi virus Hepatitis B yang merekomendasikan penggunaan Interferon atau obat antivirus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji penggunaan obat dan untuk mewaspadaai adanya obat yang menginduksi kerusakan hati selama pasien dirawat inap. Penelitian retrospektif pada rekam medis pasien rawat inap dengan HBsAg positif. Total populasi sampel diambil pada periode Januari 2016 – April 2017 pada suatu Rumah Sakit Umum milik Pemerintah Kabupaten Garut. Penggunaan obat dikaji untuk mengetahui apakah terapi telah mengikuti pedoman pengobatan infeksi virus Hepatitis B, dan adakah obat yang berpotensi menginduksi kerusakan hati.

Hasil : Seluruh sampel berjumlah 24 pasien (100%) dengan infeksi virus Hepatitis B belum diterapi dengan Interferon ataupun obat antivirus seperti yang direkomendasikan dalam pedoman pengobatan infeksi virus Hepatitis B. Sebanyak (83,33%) mendapatkan Curcumin sebagai obat hepatoprotektor dan nilai serum SGOT/SGPT menurun secara bermakna. Pasien telah mengalami komplikasi terkait penyakit sejak datang ke rumah sakit, seperti asites (29,17%), sirosis (16,67%), kholestasis (8,33%), and abses hati (8,33%). Terdapat 19 jenis obat yang digunakan, dan 5 (26,31%) obat diantaranya berpotensi menginduksi kerusakan hati.

Kesimpulan : Pengobatan infeksi virus hepatitis B belum mengikuti pedoman yang ditetapkan. Terdapat potensi induksi kerusakan hati pada obat yang digunakan selama pasien dirawat inap.

Kata kunci : Hepatitis B, pedoman pengobatan, induksi kerusakan hati

1. Pendahuluan

Hepatitis B merupakan penyakit infeksi virus yang memerlukan pengobatan khusus, pengobatan yang tidak memadai dapat memperburuk kondisi hati dan berpotensi menimbulkan komplikasi. Selain itu penyakit ini berisiko penularan pada pasangan, tenaga kesehatan yang merawat pasien, atau pada bayi saat persalinan (1)

Indonesia merupakan Negara dengan endemisitas tinggi hepatitis B terbesar kedua di Negara *South East Asian Region* (SEAR) setelah Myanmar. Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2013 mengenai studi dan uji saring darah donor PMI diperkirakan diantara 100 orang Indonesia, 10 diantaranya telah terinfeksi hepatitis B atau C. Sehingga saat ini diperkirakan 25 juta penduduk Indonesia yang terinfeksi hepatitis B dan C, 14 juta di antaranya berpotensi untuk menjadi kronis dan dari Hepatitis kronis tersebut 1,4 juta orang berpotensi untuk menderita kanker hati (2).

Infeksi Hepatitis B sering tidak disadari oleh pasien, selain itu gejala penyakit tidak khas yang dapat menyebabkan tidak tepatnya pengobatan, sehingga diperkirakan pasien baru terdeteksi setelah terjadinya komplikasi. (3) Selain itu pasien Hepatitis B sering kali dirawat inap karena berbagai penyakit penyerta yang dialaminya sehingga mendapatkan sejumlah obat yang mungkin berpotensi menginduksi kerusakan hati.

Pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 53 tahun 2015 telah menetapkan Standar Pengobatan Pasien Hepatitis. Selain itu tahun 2012 Perhimpunan Peneliti Hati Indonesia (PPHI) mengeluarkan Pedoman Pengobatan Infeksi Virus Hepatitis B. Berikut adalah obat yang direkomendasikan dalam pedoman tersebut : **1. Interferon (IFN)** mediator inflamasi fisiologis tubuh, memiliki efek antiviral, immunomodulator, dan antiproliferatif. **2. Lamivudin.** Analog nukleostida, bekerja menghambat pada tempat berikatan polimerase virus, berkompetisi dengan nukleosida atau nukleotida, dan menterminasi pemanjangan rantai DNA. Obat adalah pilihan terapi yang murah, aman, dan

cukup efektif. Namun tingginya angka resistensi dan rendahnya efektivitas membuat obat ini mulai ditinggalkan. **3. Adevovir Dipivoxil (ADV)** analog *adenosine monophosphate*, bekerja dengan berkompetisi dengan nukleotida cAMP untuk berikatan dengan DNA virus dan menghambat *polymerase* dan *reverse transcriptase* sehingga memutus rantai DNA HBV. **4. Entecavir (ETV)** adalah analog *2-deoxyguanosine*. Obat bekerja dengan menghambat *priming* DNA polimerase virus, *reverse transcription* dari rantai negatif DNA, dan sintesis rantai positif DNA. Obat ini lebih poten daripada lamivudin maupun adevovir dan masih efektif pada pasien dengan resistensi lamivudin. **5. Telbivudin** adalah analog L-nukleosida *thymidine* yang efektif melawan replikasi HBV. (3)(4)

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengkaji penggunaan obat pada pasien Hepatitis B pada suatu rumah sakit umum milik pemerintah di Kabupaten Garut, dengan tujuan untuk mengkaji pengobatan penyakit Hepatitis B, apakah sudah mengikuti pedoman yang ditetapkan dan juga untuk mewaspadaikan adanya obat yang berpotensi menginduksi kerusakan hati selama pasien dirawat inap.

2. Metode Penelitian

Penelitian deskriptif dengan pengambilan data secara retrospektif dari sumber data rekam medik pasien Hepatitis B di Rumah Sakit Umum milik Pemerintah Kabupaten Garut, periode Januari 2016 - April 2017. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pasien yang telah menjalani rawat inap dengan salah satu diagnosanya adalah Hepatitis B. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh populasi pasien Hepatitis B pada periode tersebut dengan data yang diperlukan lengkap antara lain terdapat data umur, jenis kelamin, data HBsAg, SGOT/SGPT dan jenis obat serta jumlah obat selama dirawat inap

3. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Diperoleh 24 pasien dengan positif HBsAg, 17(70,83%) berusia 45-64, 5 (20,83%) berusia 25-44, 1(4,17%) berusia 15-24, dan 1(1,17%) berusia ≥ 65 . Kelompok usia 45-64 tahun merupakan kelompok usia dimana organ tubuh mulai mengalami penurunan fungsi, sehingga rentan mengalami gangguan fungsi hati, sistem imunitas sudah berkurang, sehingga virus mudah menginfeksi tubuh.(5) Pada penelitian ini tidak diperoleh pasien bayi atau remaja dibawah usia 15 tahun, hasil ini berbeda dengan penelitian lain di daerah endemik Asia Timur dan Sub-Sahara Afrika, transmisi paling umum terjadi adalah dari ibu ke bayi mencapai 25-30% dengan resiko infeksi mencapai 60% selama kehidupan (6). Kemudian anak-anak

1-5 tahun (20-50%) dan orang dewasa (1-10%) yang terinfeksi secara kronis sehingga menjadi hepatitis berkelanjutan yang menyebabkan sirosis dan kanker hati (7)

Diperoleh pasien laki-laki 20(83,33%) dan perempuan 4(16,67%). Tidak ada hubungan jenis kelamin yang dapat dijadikan faktor resiko lebih rentan terkena penyakit Hepatitis B. Secara umum resiko kematian karena gangguan fungsi hati lebih tinggi 2 kali lipat pada laki-laki dibandingkan perempuan, dengan asumsi laki-laki lebih rentan karena biasanya merupakan perokok aktif atau lebih sering mengonsumsi alkohol, yang dapat memperberat kerja hati (5). Kasus hepatitis B yang lebih sedikit pada perempuan pada penelitian ini menunjukkan potensi penularan dari ibu ke bayi saat persalinan relatif rendah, walaupun tidak tertutup kemungkinan hepatitis B pada perempuan belum terdeteksi akibat symptom yang tidak khas.

Tidak ada seorang pasienpun yang mendapatkan pengobatan dengan Interferon atau antivirus seperti yang disebutkan dalam pedoman yang ditetapkan. Pasien tidak diberi obat karena obat tersebut belum tersedia di rumah sakit. Jika pasien membutuhkan obat tersebut dan memerlukan penanganan yang lebih lanjut maka akan dirujuk untuk dirawat di rumah sakit lain yang memiliki program pengobatan hepatitis B (4).

Selama dirawat inap sebanyak 22 pasien (91,67%) mendapatkan curcumin sebagai hepatoprotektor, yang juga diresepkan saat pasien pulang. Curcumin diberikan dengan tujuan agar organ hati tidak mengalami kerusakan lebih lanjut (8). Perbaikan kondisi ini didukung dengan adanya penurunan yang signifikan dari nilai SGPT/SGOT. Terdapat penurunan secara signifikan pada 20 pasien (83,33 %) dimana nilai SGPT/SGOT berkisar para rentang nilai 1-2 x batas normal saat pasien akan keluar rumah sakit, sedangkan 4 pasien (16,7%) masih dalam rentang nilai >2x batas normal saat akan keluar dari rumah sakit.

Suatu penelitian menyatakan bahwa kombinasi kurkumin dan lamivudin dapat menekan ekspresi virus hepatitis B sebesar 75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kurkumin bekerja sinergis dengan analog nukleosida. Kombinasi tersebut menghasilkan penekanan yang lebih besar terhadap virus hepatitis B. Beberapa hasil klinis menunjukkan bahwa kurkumin pada dosis tinggi 1000-2000 mg/hari tidak menimbulkan efek berbahaya bagi tubuh. Semua pasien hepatitis B baik akut maupun kronis di rumah sakit ini diberikan kurkumin meskipun tidak dikombinasikan dengan lamivudin, penurunan kadar SGOT/SGPT menunjukan bahwa peradangan pada hati mulai menurun sehingga dapat dikatakan kondisi pasien membaik.(8)

Pasien telah mengalami komplikasi terkait penyakit sejak datang ke rumah sakit, seperti asites (29,17%), sirosis (16,67%), kholestasis (8,33%), and abses hati (8,33%). Selain komplikasi penyakit hati, sejumlah penyakit lain juga terdiagnosa, antara lain tuberculosis paru, penyakit kronik obstruktif paru (PPOK), hipertensi, diabetes mellitus, ataupun gejala penyakit lain seperti hepatomegali, hipoalbuminemia, dan kolik abdomen. Oleh karena itu sejumlah obat diberikan selama pasien dirawat inap. Sejumlah 20 jenis obat diberikan pada pasien Hepatitis B selama rawat inap, dan 6 jenis obat diantaranya berpotensi menginduksi kerusakan hati.

Tabel 3.1
Jenis Obat yang digunakan Pasien Hepatitis B selama rawat Inap
Periode Januari 2016-April 2017

No	Nama Obat	Jumlah Pasien yang Diresepkan
1	Curcumin	22
2	Omeprazol	18
3	Ranitidin	17
4	Ondansetron	14
5	Vitamin K	12
6	Furosemid	13
7	Cefotaxim	11
8	Spirololaktan	11
9	Ketorolak	8
10	Parasetamol	5
11	Ceftriaxon	4
12	Sucralfat	4
13	Asam tranexamat	3
14	Cefixim	3
15	Amlodipin	1
16	Infus dekstrosa 5%	12
17	Infus Asering	9
18	Infus Ringe Laktat	8
19	Infus Albumin	1

Setidaknya terdapat 5 jenis obat (26,32%) yang dapat menginduksi kerusakan hati. Ranitidin 90 kali diresepkan (36,44%), omeprazol 80 (32,39%), spironolaktan 32(12,96%), parasetamol 27 (10,93%) dan ceftriaxon 18 (7,28). Cairan infus Ringer Laktat berpotensi memperberat kerja hati. Metabolisme laktat di hati dan sebagian kecil pada ginjal, laktat dalam larutan ringer laktat membahayakan

pasien dengan penyakit hati berat karena laktat diubah dalam hati menjadi bikarbonat (9)

Ranitidin merupakan *inducer idiosyncratic hepatotoksik*. Toksisitas idiosinkratis terjadi kurang dari 0,1% pasien. Reaksi toksisitas ringan dan *reversible*. Obat dapat memperluas kerusakan hati dan meningkatkan nilai SGPT. Omeprazol dimetabolisme oleh sitokrom P450, dan dapat meningkatkan nilai SGPT. Pada pasien sirosis, spironolakton dapat memperburuk ensefalopati hati, resiko menjadi berat apabila digunakan bersama diuretik lainnya. Spironolakton dapat digunakan untuk terapi sirosis dengan penurunan dosis dan pemantauan serta pengawasan kadar obat (5). Parasetamol dimetabolisme di hati, penggunaan berlebihan dapat menyebabkan gagal hati fulminan dan gagal hati akut. Parasetamol menghasilkan metabolit toksik N-Asetil-p-benzokuinon-imin (NAPQI). NAPQI dapat berikatan secara kovalen dengan protein hepatosit dan mitokondria yang akhirnya menyebabkan nekrosis (10). Ceftriaxon menyebabkan terbentuknya batu empedu. Dari penelitian *in vitro* diketahui bahwa ceftriaxon memiliki afinitas tinggi dalam mengikat kalsium dan pembentukan batu empedu karena adanya masalah kelarutan yang terjadi pada pasien yang menerima dosis tinggi (10).

Penggunaan obat penginduksi kerusakan hati pada pasien dengan gangguan fungsi hati perlu pemantauan dan diwaspadai potensi bahaya yang ditimbulkannya. Obat-obatan ini mungkin tidak harus dihindari, namun cukup dilakukan pemantauan dan penyesuaian dosis yang tepat (9).

4. Kesimpulan

Penelitian untuk mengkaji penggunaan obat pada pasien Hepatitis B di suatu rumah sakit umum milik pemerintah Kabupaten Garut pada bulan Januari 2016-April 2017, dapat disimpulkan :

1. Pengobatan penyakit Hepatitis B belum mengikuti rekomendasi pada pedoman Standar Pengobatan Pasien Hepatitis menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 53 tahun 2015 ataupun pedoman yang ditetapkan Perhimpunan Peneliti Hati Indonesia (PPHI).
2. Sebanyak 22 pasien (91,67%) mendapatkan curcumin sebagai hepatoprotektor yang diberikan setiap hari dan diresepkan saat pasien pulang,

3. Terdapat penurunan nilai SGPT/SGOT secara signifikan pada 20 pasien (83,3 %) dimana nilai SGPT/SGOT berkisar para rentang nilai 1-2 x batas normal, dan 4 pasien (16,7%) masih dalam rentang nilai >2x batas normal saat akan keluar dari rumah sakit.
4. Pasien telah mengalami komplikasi terkait penyakit sejak datang ke rumah sakit, seperti asites (29,17%), sirosis (16,67%), kholestasis (8,33%), and abses hati (8,33%).
5. Terdapat 19 jenis obat diresepkan, dan 5 jenis obat (26,31%) diantaranya berpotensi menginduksi kerusakan hati.

5. Daftar Pustaka

1. Klarisa, Cdkk. Hepatitis B. 2014. **Kapita Selekta Kedokteran** Edisi IV jilid II. Media Aesculapius : Jakarta.Hlm. 681-693.
2. PPHI. 2012. **Konsensus Nasional Penatalaksanaan Hepatitis B di Indonesia**. Perhimpunan Peneliti Hati Indonesia : Jakarta.
3. Menkes RI. 2015. **Penanggulangan Hepatitis Virus**. Menkes : Jakarta.
4. Hikmah, E. 2014. **Penggunaan Obat-Obatan Penginduksi Penyakit Hati Terhadap Pasien Gangguan Fungsi Hati**. Tugas Akhir Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi. UMS. Surakarta. Hlm. 3-16.
5. Indriani, A dkk. 2016. **Pencegahan Transmisi Vertikal Hepatitis B : Fokus pada Penggunaan Antivirus Antenatal**. Jurnal Penyakit dalam Indonesia. 3(6). Hlm. 225-231.
6. Anonim. 2008. **Lembar Fakta Penyakit Menular**. www.health.nsw.gov.au diakses : 5 September 2017.
7. Marinda, F. 2014. **Hepato protective Effect of Curcumin in Chronic Hepatitis**. Jurnal Majority. 3(7). Hlm. 52-56.
8. Tandj, J. 2017. **Pola Penggunaan Obat pada Pasien Penyakit Hati yang Menjalani Rawat Inap di RSUD Undata Palu**. Jurnal Pengembangan Sumber daya Insani. 2(2). Hlm. 218-223.
9. Cinthya, S dkk. 2012. **Penggunaan Obat Penginduksi Kerusakan Hati pada Pasien Rawat Inap Penyakit Hati**. J urnal Farmasi Klinik Indonesia. 1(2). Hlm. 43-49.

10. Gillespie S and Kathleen Bamford. 2007 **At a Glance Mikrobiologi Medis dan Infeksi** Edisi 3. Terjemahan Stella Tinia H. Erlangga : Jakarta. Hlm. 76-77.
11. Terrault, N et al. 2016. **AASLD Guidelines for Treatment of Chronic Hepatitis B**. *Journal of Hepatology*. 63(1). Hlm. 261-269.
12. EASL. 2017. ***Clinical Practice Guidelines on the management of hepatitis B virus infection***. *Journal of Hepatology*. 63(1). Hlm. 370-386.