

EKSTRAKSI ZAT AKTIF ANTIMIKROBA DARI TANAMAN YODIUM (JATROPHA MULTIFIDA LINN) SEBAGAI BAHAN BAKU ALTERNATIF ANTIBIOTIK ALAMI

Fahriya Puspita Sari (L2C007042) dan Shofi Muktiana Sari (L2C007084)
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang 50239, Telp/Fax: (024)7460058
Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudono, M.S.

Abstrak

*Banyaknya penyakit yang disebabkan oleh infeksi dari berbagai macam patogen mulai dari jamur, bakteri, maupun virus menyebabkan kebutuhan antibiotik semakin meningkat. Berbagai macam tanaman herbal berusaha untuk dimanfaatkan secara maksimal sebagai bahan baku antibiotik. Salah satunya adalah antibiotik dari *Jatropha Multifida*. Proses untuk produksi antibiotik adalah ekstraksi untuk mengambil zat aktif yaitu tanin dan alkaloid yang terdapat dalam *Jatropha Multifida*. Namun, proses ekstraksi secara maserasi tanpa memperhatikan kondisi operasi menyebabkan kualitas dan kuantitas produk tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini dilakukan pengujian zat aktif tanin yang diperoleh dari ekstraksi *Jatropha Multifida* menggunakan metode ekstraksi berpengaduk dengan solvent metanol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi optimum ekstraksi tanaman *jatropha multifida*, serta mengetahui efektivitas hasil ekstraksi terhadap berbagai jenis mikroorganisme patogen penyebab berbagai macam penyakit. Alat yang digunakan adalah alat ekstraksi. Variabel berubah yang digunakan antara lain rasio (massa sampel/volume solven) dan suhu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yield tertinggi dicapai pada kondisi rasio 0,02gr bahan/ml solven, suhu 55°C, pada waktu ekstraksi 4 jam. Yield tanin yang dihasilkan mencapai 98,93%.*

*Kata kunci : ekstraksi, tanin, antimikroba, *Jatropha Multifida**

Abstract

*Number of diseases caused by infection from a variety of pathogens ranging from fungi, bacteria, and viruses cause requirement of antibiotics increase. Various kinds of herbal plants trying to maximally utilized as raw materials for antibiotics. One is the antibiotic of *Jatropha multifida*. Process for antibiotic production is the extraction to take an active substance that is tannin, and alkaloids contained in the *Jatropha multifida*. However, the process of extraction by maceration, regardless of operating conditions cause the quality and quantity of products is not as expected. In this research, product testing antibiotics obtained from the extraction of *Jatropha multifida* using stirred with solvent metanol. The intention of this research is to determine the effect of temperature on the yield variable results, know the effect of variable sample weight and volume ratio of solvent to yield the resulting , find out the optimum extraction plant *jatropha multifida*, and to know the effectiveness of extraction of various types of pathogenic microorganisms causing various diseases. The tools used were extraction tool. The variable change is used, among others, the ratio (mass of sample / volume of solvent) and temperature. The results showed that the highest yield achieved on the condition of the ratio materials/solvent is 0,02, temperature 55°C, and 4 hours extraction. Yield of tannins that can be reach until 98,93%.*

*Key word : extraction, tannins, antimicroba, *Jatropha Multifida*,*

1. Pendahuluan

Tanaman *Jatropha Multifida* (Linn) (Euphorbiaceae) merupakan tanaman yang memiliki banyak sekali khasiat sebagai obat tradisional, namun tidak banyak masyarakat Indonesia yang mengetahuinya. Beberapa masyarakat pedesaan hanya memanfaatkan tanaman ini sebagai obat untuk luka baru. Padahal penduduk Nigeria menggunakan tanaman ini sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai jenis infeksi. Getah dan daunnya digunakan untuk menyembuhkan infeksi pada lidah bayi dan mengobati infeksi luka pada kulit. Buah, biji dan minyak dari biji *Jatropha Multifida* L digunakan sebagai obat pencahar. Selain itu, minyak bijinya juga dimanfaatkan untuk membuat sabun padat, minyak pelumas hingga lilin.

Ekstrak dari berbagai bagian dari tanaman ini juga dilaporkan memiliki aktifitas antimikroba terhadap berbagai jenis bakteri dan jamur patogen. Akan tetapi hingga saat ini belum ada upaya berarti dan serius dalam pemanfaatan tanaman *Jatropha multifida*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih dalam terkait dengan aktifitas antimikroba dari ekstrak tanaman ini, sebelum dilakukan komersialisasi lebih lanjut.

Aiyelaagbe et al., (2008) telah melakukan uji aktifitas antimikroba tanaman *Jatropha multifida* terhadap beberapa jenis bakteri dan jamur penyebab penyakit kelamin. Dari uji phytokimia penelitian tersebut diketahui bahwa dalam tanaman *Jatropha multifida* mengandung saponin, steroids, glicosyde, tanin, yang berbeda dari setiap bagian tanamannya, dimana kandungan zat-zat tersebutlah yang membuat *Jatropha multifida* mempunyai fungsi sebagai antimikrobia.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Aiyelaagbe et al., (2008) hanya ditekankan pada aktifitas antimikroba dari ekstrak tanaman ini, tanpa memperhatikan proses ekstraksi yang digunakan sebagai metode pengambilan zat aktif antimikroba. Ekstraksi dilakukan secara kasar dengan cara maserasi tanpa memperhatikan kondisi operasi yang sesuai. Padahal faktor ini sangat berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas dari produk yang dihasilkan. Selain itu, analisis hasil terkait zat aktif yang dihasilkan hanya secara kualitatif sehingga tidak diketahui kadar dari zat aktif yang dihasilkan.

Penelitian lain yang sejenis juga dilakukan oleh Adesola dan Adetunji (2007) tetapi hanya meneliti sebatas efektifitas tanaman *Jatropha multifida* terhadap penderita infeksi akibat dari bakteri *Candida albicans*, dan komparasi efektifitasnya dengan antibiotik yang sering digunakan dalam kasus ini, hasilnya didapat bahwa tanaman ini lebih efektif dibandingkan antibiotik yang biasa digunakan. Jadi, pada penelitian ini juga tidak ada analisis secara kuantitatif terkait zat aktif yang terdapat dalam ekstrak tanaman.

Adanya kekurangan dari penelitian-penelitian sebelumnya menyebabkan perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dengan proses ekstraksi zat aktif antimikroba dari tanaman *Jatropha multifida*, mulai dari metode ekstraksi, jenis solven, kondisi operasi yang meliputi tekanan, suhu maupun waktu operasi hingga rasio sampel banding volume solven.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan rasio (berat sampel dan volume solvent) terhadap yield hasil ekstraksi yang dihasilkan, mengetahui kondisi optimum ekstraksi tanaman *Jatropha multifida*, serta mengetahui efektifitas hasil ekstraksi terhadap beberapa jenis mikroorganisme patogen (*Candida Albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*) sebagai penyebab berbagai macam penyakit.

2. Bahan dan Metode Penelitian

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah tanaman *Jatropha Multifida* pada bagian biji, daun, batang, dan kulit batang dengan karakteristik umur tanaman 2-3 tahun yang didapat dari daerah Pati, Jawa Tengah. Bahan kimia yang digunakan antara lain metanol teknis sebagai sovent, chloramphenicol, ketoconazole, cefotaximine sodium, air suling, muller hinton. Alat yang digunakan adalah labu leher tiga, magnetic stirer, pemanas listrik, pendingin balik, termometer, oven, blender, ayakan dengan ukuran 0,625 mm, erlenmeyer, gelas ukur.

Metoda

- Persiapan Bahan Baku

Langkah awal sebelum melakukan ekstraksi adalah dengan mempersiapkan bahan baku. Daun, batang, biji dan kulit batang mula-mula dipilih dan dicuci sampai bersih kemudian diiris tipis-tipis. Selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 40-50 °C, hingga benar-benar kering. Bahan-bahan yang sudah kering kemudian diblender sampai berbentuk serbuk halus dan diayak dengan ukuran 0,625 mm. Sedangkan bahan yang ukurannya lebih dari 0,625 mm diblender kembali supaya lebih halus sehingga bisa digunakan. Setelah diblender dan diayak bahan baku siap untuk digunakan dalam proses ekstraksi.

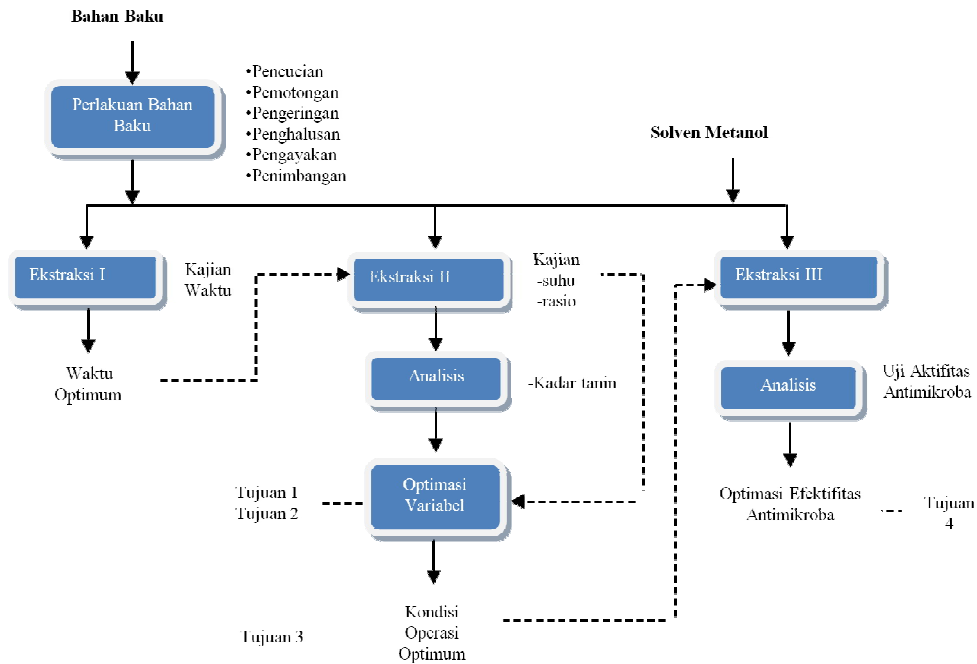
- Ekstraksi

Pada proses ekstraksi, dibagi menjadi 3 tahapan. Ekstraksi tahap 1 untuk mengetahui waktu optimum, tahap 2 untuk mengetahui rasio bahan/pelarut optimum serta suhu ekstraksi optimum, dan tahap 3 dilakukan ekstraksi dengan menggunakan kondisi (waktu, rasio, dan suhu) optimum. Pada setiap percobaan dilakukan analisa kadar tanin yang diperoleh. Analisa kadar tanin dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometri sehingga diketahui kadar tanin yang terkandung didalam ekstrak. Setelah itu dilakukan uji efektivitas antibakteri dengan menggunakan hasil ekstraksi pada tahap 3 yang dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Undip. Diagram alir proses dapat dilihat pada gambar 1.

- Uji Efektivitas Antibakteri

Uji ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, oleh bantuan tenaga ahli disana dengan metode difusi paper disc dengan langkah-langkah pertama adalah membuat media untuk kultur bakteri, caranya adalah 2,1 gr Mueller Hinton 100 ml air suling yang diaduk homogen. Lalu 18 ml media tersebut diambil untuk media cair, sebagai media inokulum bakteri. Sementara media sisa, dicampur dengan 1,5 gr agar sebagai media padat tempat lapisan pembedihan bakteri nantinya.

Kertas cakram (diameter 5 mm) diresapkan dalam ekstrak. Proses peresapan dilakukan dengan cara merendam kertas cakram dalam ekstrak dengan berbagai konsentrasi selama 25 menit. Kertas cakram tersebut kemudian diletakkan di atas permukaan media bakteri dengan pinset dan ditekan sedikit. Media bakteri yang telah ditetesi bahan antibakteri diinkubasi pada suhu 25⁰C, selama masa pertumbuhan optimum masing-masing bakteri. Pembacaan awal dilakukan setelah 24 jam. Diameter zona hambatan yang terbentuk diukur dengan penggaris untuk menentukan efektivitas antibakteri (Volk dan Wheeler, 1993). Pengukuran zona hambatan dilakukan dengan mengukur diameter daerah jernih. Diameter zona hambat adalah pada diameter yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar kertas cakram dikurangi diameter kertas cakram.



Gambar 1. Diagram alir proses pengambilan zat aktif tanaman *Jatropha Multifida* Linn dengan menggunakan pelarut metanol

3. Hasil dan Pembahasan

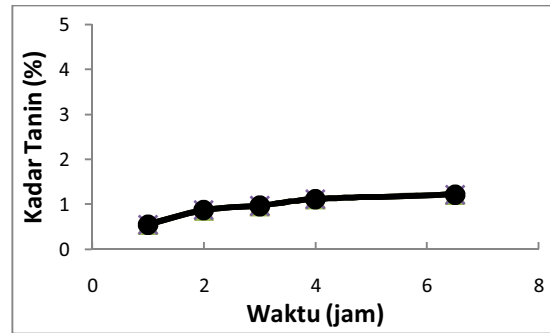
• Ekstraksi Tahap 1 (Optimasi Waktu)

Pada penelitian ini diketahui kadar tanin dalam bahan baku adalah 3,27%.

Untuk mengetahui waktu optimal dilakukan penelitian pendahuluan dengan menggunakan variabel berubah waktu dari 1 hingga 6,5 jam dengan suhu 60⁰C, pengadukan 700 rpm dan rasio 0,1 gr bahan/ml solven. Hasil ekstraksi yang diperoleh terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar Tanin dan Yield Pada Berbagai Waktu Ekstraksi

Waktu Ekstraksi (jam)	Kadar tanin (%)	Yield (%)
1	0,55	16,81
2	0,87	26,56
3	0,96	29,55
4	1,11	34,06
6,5	1,22	37,29



Gambar 2. Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Kadar Tanin

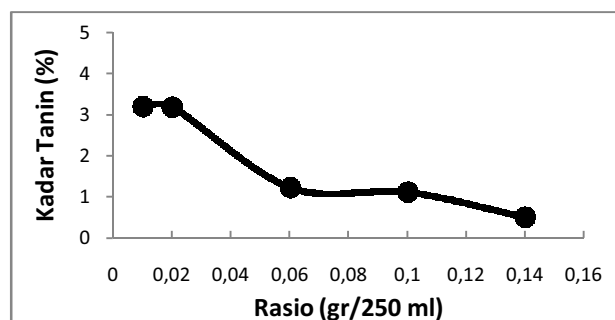
Dari hasil penelitian dengan variasi waktu terlihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi, kadar tanin yang dihasilkan semakin besar. Hal ini dikarenakan kontak antara solute dengan solvent menjadi semakin lama, sehingga banyak solute yang akan diambil. Dari gambar 2 terlihat bahwa pada saat ekstraksi dilakukan pada waktu 1-4 jam kenaikan kadar tanin yang di dapat cukup signifikan tetapi pada saat waktu ekstraksi lebih dari 4 jam kenaikan tidak cukup signifikan. Hal ini dikarenakan penambahan waktu yang melebihi batas optimumnya tidak efisien karena pelarut telah jenuh dengan solute.

- **Ekstraksi Tahap 2**
→ **Optimasi Rasio**

Pada ekstraksi tahap 1 untuk menentukan rasio yang optimum, dilakukan ekstraksi dengan variasi rasio 0,01-1,14 gr bahan/ml solven, suhu 60°C, pengadukan 700 rpm, dan waktu ekstraksi selama 4 jam. Hasil ekstraksi yang diperoleh terlihat pada tabel 4.2

Tabel 2. Kadar Tanin dan Yield Pada Berbagai Rasio Bahan Baku/Solven

Rasio (gr bahan/ml solven)	Kadar tanin (%)	Yield (%)
0,01	3,20	97,91
0,02	3,19	97,70
0,06	1,23	37,67
0,10	1,12	34,30
0,14	0,51	15,62



Gambar 3. Pengaruh Rasio Bahan Baku/Solven Terhadap Kadar Tanin

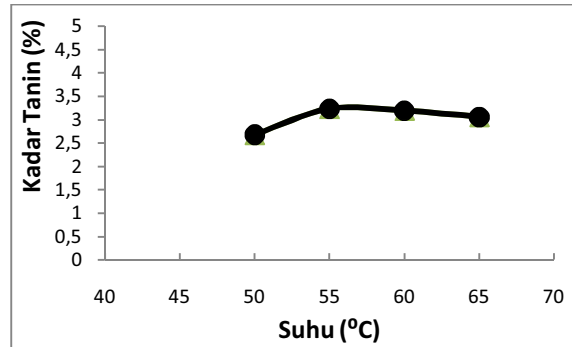
Dari gambar 4.2 terlihat bahwa semakin tinggi rasio bahan dengan metanol maka kadar tanin yang dihasilkan semakin kecil. Kadar tanin optimal dicapai pada saat rasio 0,02. Hal ini dikarenakan semakin rendah rasio bahan pada umpan maka distribusi ke pelarut semakin besar untuk suhu yang sama. Dengan banyaknya jumlah pelarut maka kemampuan untuk mengekstrak tanin menjadi semakin baik sebab distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar sehingga memperluas permukaan kontak.

- **Optimasi Suhu**

Pada ekstraksi tahap 2 untuk menentukan suhu optimum, dilakukan ekstraksi dengan variasi suhu 50-65°C, rasio 0,02 gr bahan/ml solven, pengadukan 700 rpm, dan waktu ekstraksi selama 4 jam. Hasil ekstraksi yang diperoleh terlihat pada tabel 3

Tabel 3. Kadar Tanin dan Yield Pada Berbagai Suhu

Suhu (°C)	Kadar tanin (%)	Yield (%)
50	2,68	82,08
55	3,23	98,93
60	3,19	97,70
65	3,06	93,72



Gambar 4. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Tanin

Menurut Enny dan Fadilah (2007) semakin tinggi suhu ekstraksi maka nilai difusivitas dan transfer massa cenderung meningkat. Nilai difusivitas cenderung meningkat karena kenaikan suhu mengakibatkan pori – pori pada *Jatropha multifida* cenderung lebih terbuka, sehingga difusi tanin berlangsung lebih cepat karena hambatan difusinya lebih kecil. Sedangkan nilai transfer massa juga cenderung meningkat karena kelarutan tanin dalam pelarut semakin naik seiring dengan kenaikan suhu operasi.

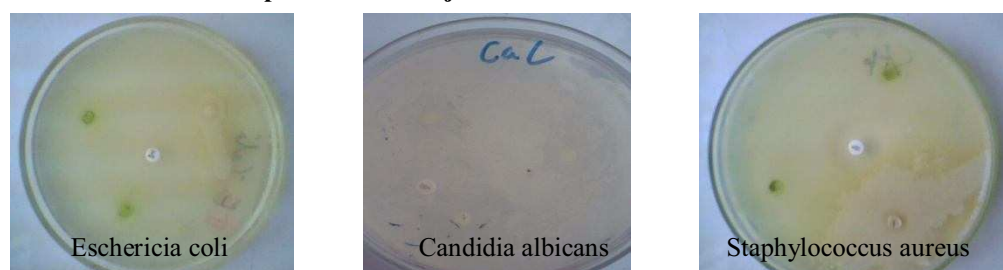
Dari grafik terlihat bahwa kenaikan suhu hingga 55°C mengakibatkan kadar tanin yang di dapat meningkat. Akan tetapi pada saat suhu diatas 55°C kadar tanin yang di dapat menurun.

Menurut Houghton dan Raman (1998) penggunaan suhu yang tinggi dalam mengekstraksi akan menyebabkan reaksi yang terjadi lebih kuat karena energi yang dihasilkan lebih tinggi, maka zat-zat yang seharusnya tidak larut di dalam metanol menjadi larut. Adapun komposisi zat ekstraktif yang terlarut menurut Koch (1972) antara lain adalah tanin, pati, gum, gula, protein, dan zat warna. Bila suhu ekstraksi diatas 55°C pelarut metanol akan menguap sehingga zat ekstraktif akan mengendap kembali dan meningkatkan viskositas tanin yang diperoleh. Disamping itu hasil ekstraksi berwarna lebih gelap, hal ini tentunya akan menurunkan kualitas tanin yang diperoleh, sebaliknya apabila suhu ekstraksi dibawah 55°C menjadi tidak efisien karena jumlah ekstrak yang terlarut dalam metanol relatif sedikit.

- **Efektivitas Antibakteri**



Gambar 5. Sampel Pada Saat Uji Antimikroba Sebelum Masa Inkubasi



Gambar 6. Hasil Uji Aktivitas Antimikroba Setelah Masa Inkubasi 24 jam

Tabel 4. Hasil Uji Efektivitas Antimikroba

Nama Mikroba	Kontrol Positif	Waktu Perendaman	Waktu Inkubasi	Diameter Hambatan (mm)
Candida albicans	Ketoconazole	25 menit	24 jam	22
Staphylococcus aureus	Chloramphenicol	25 menit	24 jam	17
Eschericia Coli	Cefotaximine sodium	25 menit	24 jam	10

Nama Mikroba	Waktu Perendaman	Waktu Inkubasi	Diameter Hambatan (mm) Pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak		
			0,7 mg/ml	6 mg/ml	12 mg/ml
Candida albicans	25 menit	24 jam	10	13	15
Staphylococcus aureus	25 menit	24 jam	15	7	3
Eschericia Coli	25 menit	24 jam	7	6	1

Davis Stout dalam Ardiansyah (2005) mengemukakan bahwa ketentuan kekuatan antibakteri adalah sebagai berikut: daerah hambatan 20 mm atau lebih berarti sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm berarti kuat, 5-10 mm berarti sedang dan daerah hambatan 5 mm atau kurang berarti lemah.

Dalam Safera (2005) bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* memiliki dinding sel yang sederhana sehingga sangat sensitif terhadap antibakteri yang mempunyai target penghambatan dinding sel. Adanya tanin sebagai antibakteri akan mengganggu sintesa peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Keadaan ini akan menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri menjadi mati.

Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba menurut Naim (2004) berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. Tanin yang mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel, karena tanin merupakan senyawa fenol.

Pada perusakan membran sel, ion H⁺ dari senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat dan asam fosfat. Hal ini mengakibatkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuk membran sel, akibatnya membran akan bocor dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian (Gilman, dkk., 1991). Hagerman *et.al* (1998) jika terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dengan protein, terutama pada pH mendekati isoelektrik (4-5) kemungkinan protein yang terendapkan. Fenomena ini dikenal dengan denaturasi protein. Jika protein dari bakteri terdenaturasi, enzim akan inaktif sehingga metabolisme bakteri terganggu yang berakibat pada kerusakan sel.

4. Kesimpulan

1. Semakin tinggi suhu, maka yield yang dihasilkan akan semakin besar. Akan tetapi jika melebihi dari suhu optimum maka yield akan berkurang.
2. Semakin tinggi rasio maka yield yang dihasilkan semakin rendah, sebaliknya jika rasio semakin kecil maka yield yang didapat akan semakin tinggi.
3. Kondisi optimum pada ekstraksi *Jatropha multifida* dicapai pada waktu ekstraksi selama 4 jam, pada suhu 55°C, dan rasio 0,02 gr bahan/ml solven.
4. Tanaman *Jatropha multifida* memiliki daya efektif antimikroba terhadap bakteri patogen *Staphylococcus aureus* serta jamur *Candida albicans* tetapi tidak menunjukkan efek tang berarti pada *Eschericia coli*

Daftar Pustaka

- Adesola, A., Adetunji, O. 2007. The Efficacy of *Jatropha Multifida* In The Management Of Oral Candidiasis: A Preliminary Study. The Internet Journal of Alternative Medicine. Volume 4
- Aiyelaagbe., et all. 2008. The Antimicrobial Activity of *Jatropha Multifida* Extract and Chromatographic Fractions Against Sexually Transmitted Infections. J. Med, Sci., 8 (2) : 143-147
- Enny, K.A Dan Fadilah. 2007. Pengaruh Kecepatan Putar Pengadukan Dan Suhu Operasi Pada Ekstraksi Tanin Dari Jambu Mete Dengan Pelarut Aseton. EKUILIBRIUM. Vol. 6 No. 1 Januari 2007: 33-38

- Gilman, A.G, T. Rall, A. Nies And P. Taylor. 1991. The Pharmacological Basic Of The Raupetics. *Pengamon Press Inc.*
- Hagerman, A.E, M.E. Rice And N.T. Richard. 1998. Mechanisms Of Protein Precipitation For Two Tannins, Pentagalloyl Glucose And Apicatechin16 (4-8) Catechin (Procyanidin). *Journal Of Agri. Food Chem.* Vol 46.
- Houghton, P.J. Dan A. Raman. 1998. Laboratory Handbook For The Frsc tionation Of Natural Extracts. Chapman & Hall, London
- Koch, P. 1972. Utilization Of Southern Pines. Volume Ii. U.S. Department Of Agriculture, Forest Service. Southern Forest Experiment Station, Washington D.C
- Naim, R. 2004. *Senyawa Antimikroba Dari Tumbuhan*. Fkh Dan Sekolah Pascasarjana Ipb. Diakses Tanggal 22 April 2009
- Safera, W. 2005. Optimasi Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Tanin Pada Bubuk Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidittolium) Serta Analisis Finansialnya. Malang: Jurusan Teknologi Industri Pertanian Ft Pertanian Unibraw.
- Volk, W.A dan Wheeler, M.F. 1993. *Mikrobiologi Dasar Jilid 1*. Alih Bahasa Markham. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.