

# ANALISA AKTIFITAS PENISILINA DAN TETRASIKLINA PADA EKSTRAK UMBI TANAMAN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) DENGAN PARAMETER OPTIMASI WAKTU DAN TEMPERATUR

SRI MURNI ASTUTI

Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BBPM SOH), Gunungsindur - Bogor, Indonesia, 16340  
Fakulti Kejuteraan Kimia dan Sumber Asli (Bioproses), Universiti Malaysia Pahang, Malaysia

## ABSTRAK

Binahong (*Anredera cordifolia*) adalah tanaman menjalar dan *perennial*, memiliki berbagai nama di beberapa negara seperti *Deng San Chi* (China), *heart leaf/madeiravine* (Inggris) dan Binahong (Indonesia). Akarnya berbentuk rimpang dan berdaging lunak. Umbi binahong mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin triterpenoid/steroid, fenolik dan flavonoid. Senyawa tersebut memiliki aktifitas antibiotika seperti pada golongan penisilina dan tetrasiklina. Optimisasi waktu dan suhu ekstraksi pada umbi binahong untuk aktifitas seperti antibiotik golongan penisilina dan tetrasiklin adalah pada suhu maksimal 50°C selama 5 – 60 menit sedangkan pada golongan tetrasiklina pada suhu 50°C – 80°C selama 5 – 60 menit. Analisa statistika untuk golongan penisilina menggunakan analisa Pearson, sedangkan untuk tetrasiklina digunakan analisa *Central Composite Design* (CCD) dan *Response Surface Methodology* (RSM) pada program *design expert version 6.08*. Pada golongan penisilina ada korelasi yang signifikan ( $p < 0.05$ ) antara optimasi waktu 5 – 60 menit dengan bioaktifitas dari senyawa golongan penisilina, sedangkan terhadap suhu 50°C tidak signifikan ( $P > 0.05$ ). Sementara untuk golongan tetrasiklina dengan melakukan 13 standar formulasi, tingkat waktu terendah adalah 5 menit, tingkat medium adalah 32,5 menit dan tingkat tertinggi adalah 60 menit, pada suhu 50°C, 65°C dan 80°C. Pada golongan tetrasiklina mencapai titik optimum dengan pemanasan pada suhu 72,5°C dan waktu 32,5 menit. Dapat disimpulkan bahwa aktifitas seperti golongan penisilina dari senyawa metabolit sekunder pada suhu 50°C belum mencapai titik optimum, sedangkan untuk waktu ekstraksinya dapat mencapai titik optimum. Untuk aktifitas seperti golongan tetrasiklina, titik optimum pada suhu 72,5°C dan waktu 32,5 menit dengan menggunakan perhitungan statistika RSM pada *design* percobaan adalah untuk menaikkan skala peningkatan (*scale up*) yang sudah diketahui sebagai level optimasi.

**Kata kunci:** Ekstrak umbi binahong, waktu ekstraksi, suhu ekstraksi, optimisasi, RSM

## ABSTRACT

Binahong (*Anredera cordifolia*) is the climbing and perennial plants, it has several names from the different countries such as China is *Deng San Chi*, in the United Kingdom is *heart leaf/madeiravine* and the popular name in Indonesia is binahong. Binahong tuber is rhizome and soft fleshy roots. The binahong tubers contain secondary metabolites such as saponin triterpenoid/steroids, phenolic and flavonoid. This compound has antibiotic activity as similar as penicillin and tetracycline groups. Optimization of the extraction time and temperature of binahong for penicillin and tetracycline group was done for 5-60 minutes at 50°C and 5-60 minutes at 80°C, respectively. Pearson analysis was used to statistically analyze penicillin group, while Central Composite Design (CCD) and Response Surface Methodology (RSM) at the program of Design Expert Version 6.08 were used for tetracycline group. In group of penicillin was not correlated between optimization of time (5-60 minutes) with bioactive compounds from penicillin group showed significant ( $p < 0.05$ ), whereas for the temperature (50°C) was not significant ( $P > 0.05$ ). Tetracycline group with 13 formulation standard running of experiment, with the lowest level times was 5 minutes, medium level was 32.5 minutes and the highest level was 60 minutes. As for the temperature are 50°C, 65°C and 80°C. In groups of tetracycline can achieve optimum point by heating at a temperature of 72.5°C and times of 32.5 minutes. It can be concluded that the group of penicillin obtained from secondary metabolites at temperature 50°C has not reached the optimum point, while for the times to reach of the optimum point. For group of tetracycline, the optimum temperature (72.5°C) and times (32.5) minutes with the use of statistical calculations such as RSM for experiment design is to increase the scale up, that has been known to level optimization.

**Keywords:** Extracts of tuber binahong, extraction time, extraction temperature, optimization RSM.

## PENDAHULUAN

*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis atau yang populer di Indonesia dengan nama Binahong memiliki nama sinonim *Boussingaultia gracillis* (Miers). *Boussingaultia cordifolia* dan *Boussingaultia hasseloides*. Tanaman ini diduga berasal dari Hawaii, Australia, Afrika selatan, New Zealand dan Asia (20). Di Indonesia, Binahong merupakan tanaman obat yang berasal dari Tiongkok dan dikenal sebagai *Dheng San Chi*. Tumbuhan ini dikenal memiliki khasiat penyembuhan yang luar biasa dan ribuan tahun telah dikonsumsi oleh bangsa Tiongkok, Korea dan Taiwan. Di kawasan Asia Tenggara, tumbuhan ini merupakan konsumsi wajib penduduk Vietnam ketika melawan invansi Amerika, namun sayangnya tanaman ini masih asing untuk masyarakat Indonesia. Tumbuhan merambat ini dianggap misterius oleh masyarakat karena belum banyak literatur maupun penelitian ilmiah yang mengungkapkan khasiatnya. Namun, secara empiris, masyarakat memanfaatkannya untuk membantu proses penyembuhan beragam penyakit (15). Ekstrak dari binahong mempunyai kandungan bioaktif seperti saponin triterpenoid/steroid, fenolik, flavonoid dan alkaloid. Binahong memiliki aktifitas antibakteri seperti aktifitas antibiotika golongan penisilina dan tetrasiklin yang mempunyai target dengan spektrum yang luas (2, 4 dan 19).

Tetrasiklin dan penisilin merupakan antibiotika spektrum luas terhadap Gram negatif maupun positif. Tetrasiklin efektif terhadap infeksi bakteri pada sinusitis, *acne*, *gonorrhea* dan infeksi saluran kencing (5). Penisilin mempunyai aktifitas dan fungsi mengganggu sintesa protein sel dinding bakteri (7). Menurut Gibbon (2004), bioaktif dari ekstrak tanaman dapat bersinergi dengan antimikroba, sehingga ini merupakan konsep penemuan yang berguna dalam fungsi dari antimikroba yang berasal dari bioaktif ekstrak tanaman yang merupakan proses aktifitas dari fitokimia.

Metabolit sekunder adalah merupakan derivat dari metabolit primer yang merupakan komponen yang sangat penting untuk menjalankan fungsi tanaman. Zat ini merupakan senyawa organik yang tidak langsung masuk dalam perkembangan dan pertumbuhan yang normal pada tanaman atau untuk reproduksi (12). Metabolit sekunder dari tanaman binahong adalah saponin, triterpenoid, steroid, flavonoid, fenol, alkaloid dan *oleonoic acid* (4,21).

Metabolit primer adalah protein, karbohidrat dan lemak yang digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, juga sebagai sumber dari metabolit sekunder untuk pertahanan dan perlindungan. Bioaktif

dari tanaman binahong, dapat digunakan sebagai obat anti bakteri/antibiotik, anti inflamasi, pencegahan kanker, anti diabetes mellitus dan obat terhadap infeksi ginjal dapat digunakan sebagai pewarna, pengawet, dan racun bagi hama tanaman (10, 13).

Uji optimisasi merupakan uji yang terbaik untuk *engineering*, uji tersebut merupakan proses dari pembuatan suatu produk, dimana hasil produk tersebut dapat mencapai titik optimum. Manfaat proses optimisasi adalah guna menghasilkan kebenaran hasil dari titik optimal yang dapat dicapai dalam sistem ini, yaitu merupakan gambaran dan aplikasi dari pengujian. Rancangan yang dapat dicapai pada tingkat teringgi dari rancangan penelitian senyawa bioaktif dengan menggunakan metoda dari pencapaian tipe optimum adalah aplikasinya. Rancangan dalam studi ini adalah *engineer* membuat suatu kasus peningkatan dari optimisasi sebagai pencapaian minimal dan maksimal, untuk efektifitas pada area rancangan dan operasional dari skala industri (6, 22).

Wang dkk. (2008) telah menggunakan metoda *Response Surface Methodology* (RSM) dengan cara *Central Composite Design* (CCD), untuk optimasi superkritikal ekstraksi dari senyawa bioaktif dengan tiga proses independen yaitu variabel waktu, suhu dan konsentrasi atau menggunakan dua proses variabel yaitu suhu dan waktu. RSM dapat didefinisikan sebagai metoda statistik dengan menggunakan data kuantitatif dari *appropriate experimental design*, untuk menetapkan simulasi dari *multivariate equation* (17). Oleh karena itu dapat diambil kesimpulan bahwa RSM merupakan dasar dari model pengujian linear antara variable saling bebas dan respon pada pengujian yang pendek. RSM juga merupakan model gabungan dari teknik matematika dan statistika yang digunakan sebagai contoh model dan analisa yang menghasilkan beberapa variabel dan obyektifitas dari optimasi respon dan analisa oleh *engineer* (16). Selain dari pada itu, RSM juga penting untuk perencanaan, perkembangan dan analisa dari peneliti, belajar tentang produk untuk skala industri, ilmu biologik, klinik, sosial dan *food sciences* (18).

Dalam umbi tanaman binahong adalah ditemukan senyawa bioaktif. Tujuan dari penelitian aktifitas penisilina dan tetrasiklina pada ekstrak umbi binahong adalah untuk mengetahui titik optimum dari dua parameter yaitu waktu dan suhu dengan dua model perhitungan statistik yang berbeda (Pearson dan RSM). Penelitian tentang bioaktifitas dari ekstrak umbi binahong terhadap aktifitas penisilin dan tetrasiklin dengan optimisasi, waktu ekstraksi dan suhu ekstraksi tersebut belum pernah dilakukan sebelumnya.

## MATERI DAN METODA

### Bahan Alat dan Metoda:

#### Bahan:

Umbi dari tanaman binahong dipanen setelah hampir satu tahun ditanam pada *polybag* plastik. Tanaman binahong tersebut telah diidentifikasi oleh Pusat Penelitian Biologi dengan No: 1022, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Selanjutnya umbi binahong diekstraksi dengan etanol (Merck) dengan metoda perendaman (*soaking*). Standar antibiotik penisilin dan tetrasiklin (Sigma). Spora *Bacillus cereus* ATCC 11778; *Bacillus subtilis* ATCC 6633; *Bacillus stercophilus* dan *Micrococcus luteus* ATCC 9341 dibeli dari Sigma Chem. and Oxoid (Biomedica Laboratories Sdn Bhd) serta kapsul binahong yang dijual secara komersil.

#### Alat:

Tabung reaksi, *hot plate*, gelas beker, termometer, *stopwatch*, *micropipette*, tip, *volumetric pipette*, botol duran, botol kaca, cawan petri, kertas cakram.

#### Metoda:

##### Uji Skrining antibiotika

Sampel dari ekstrak umbi binahong, yang berupa filtrat, dikeringkan dengan evaporator sampai mengental (solid), selanjutnya diencerkan dengan etanol 70% (1:10).

##### Uji penetapan kandungan antimikroba/antibiotika Antibiotika golongan penicillina (PC's)

Diatas cawan petri yang telah diisi dengan media agar dari bakteri uji *Bacillus stercophilus* var *calidolactis* C953 diletakkan *paper disk* (kertas cakram) yang telah ditetesi larutan ekstrak tanaman binahong dan larutan dari kapsul binahong, sedangkan pada kontrol menggunakan larutan baku pembanding golongan penisilin. Inkubasikan media pada suhu 55°C selama 18 – 24 jam. Aktivitas antimikroba dan golongan penisilin dinyatakan positif apabila terlihat hambatan  $\geq 2$  mm di sekitar daerah *paper disk* (3,14).

##### Antibiotika golongan, tetrasiklina (TC's)

Larutkan media agar (NV-10) pada suhu 100°C, kemudian dinginkan sampai suhu 56°C. Kemudian inokulasi media dengan *Bacillus cereus* ATCC 11778, masukkan media yang sudah diinokulasi tersebut sebanyak 25 ml dalam cawan petri, diamkan sampai dingin. Letakkan *paper disk* (kertas cakram) berisi sampel ekstrak tanaman binahong dan ekstrak kapsul binahong. Inkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam, dan diukur daerah hambatan (3,14).

### Persiapan optimisasi waktu dan suhu ekstraksi

Timbang sampel umbi binahong 1 gram larutkan dalam larutan etanol (ekstrak). Kemudian umbi yang telah terlarut dalam larutan etanol 70% dimasukkan ke dalam botol duran (Stok). Siapkan tabung reaksi volume 50 ml sebanyak 12 tabung dan beri label untuk analisa aktifitas penisilin pada suhu 50°C, dengan waktu ekstraksi 5, 15, 30, 45 dan 60 menit, untuk analisa tetrasiklin pada suhu 50°C; 65°C dan 80°C dengan waktu ekstraksi 5, 32,5 dan 60 menit. Setelah dilakukan ekstraksi waktu dan suhu, sampel ekstrak umbi binahong disimpan di dalam lemari pendingin pada suhu 4°C. Selanjutnya dilakukan uji penetapan golongan aktifitas antibiotika golongan penisilin dan tetrasiklin dengan uji tapis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil analisa aktifitas antibiotika golongan penisilin

Dari hasil uji aktifitas golongan antibiotika dari ekstrak umbi binahong pada penelitian tentang *skrining* aktifitas antibiotika dari tanaman binahong oleh Astuti dkk (2011), dapat dideteksi adanya aktifitas dari golongan penisilin dan tetrasiklin yang mampu menghambat dan membentuk zona pada spora golongan *Bacillus cereus* dan *Bacillus stercophilus*. Adapun pada ekstrak di suhu 50°C dan ekstrak pada waktu 5 – 60 menit, aktifitas penisilin tidak terpengaruh dengan pemanasan dan waktu yang digunakan, sebagaimana pada Tabel 1.

**Tabel 1. Analisa ekstrak bioaktif dari umbi Binahong terhadap aktifitas penisilin pada suhu 50°C dan waktu (menit)**

| Waktu (menit) | Ekstrak bioaktif umbi binahong |
|---------------|--------------------------------|
| 5             | positif                        |
| 15            | positif                        |
| 30            | positif                        |
| 45            | positif                        |
| 60            | positif                        |
| Keterangan    | $\geq 2$ mm zona hambatan      |

Pada suhu 50°C dalam waktu 5 – 60 menit, aktifitas bioaktif ekstrak umbi binahong masih tetap terdeteksi. Selanjutnya untuk mengetahui adanya hubungan antara aktifitas penisilin pada ekstrak suhu 50°C dengan perbedaan waktu 5 – 60 menit, dilakukan dengan menggunakan analisa statistik (Pearson). Korelasi antara aktifitas penisilin ekstrak umbi binahong pada senyawa bioaktif terdapat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Korelasi “non parametrik” antara penisilin dan senyawa bioaktif pada ekstrak umbi pada suhu dan waktu yang ditentukan.**

| Korelasi                         |                                             | Suhu Ekstraksi       | Waktu Ekstraksi      | Aktifitas penisilin  |
|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <sup>a</sup> Suhu ekstraksi      | korelasi koefisien signifikan* <sup>N</sup> | 1.000<br>-<br>16     | 0.000<br>1.000<br>16 | 0.775<br>0.000<br>16 |
| <sup>b</sup> Waktu ekstraksi     | korelasi koefisien signifikan* <sup>N</sup> | 0.000<br>1.000<br>16 | 1.000<br>-<br>16     | 0.000<br>1.000<br>16 |
| <sup>c</sup> Aktifitas penisilin | korelasi koefisien signifikan* <sup>N</sup> | 0.775<br>0.000<br>16 | 0.000<br>1.000<br>16 | 1.000<br>-<br>16     |

Korelasi positif/ signifikan pada tingkat 0.01. <sup>a</sup>Pada kolom suhu ekstraksi, korelasi koefisien : 0.775 ( tidak signifikan), <sup>b</sup>Pada kolom waktu ekstraksi, korelasi koefisien : 0.000 (signifikan) <sup>c</sup>Pada kolom aktifitas penisilin, menunjukkan ada hubungan yang dekat (korelasi positif), \*<sup>N</sup>: angka/jumlah data dasar (semula) yang diolah.

Uji aktifitas penisilin ekstrak umbi binahong pada suhu ekstraksi yang dicapai pada 50°C terhadap bioaktifitas dari penisilin menunjukkan tidak ada korelasi (tidak signifikan), karena tidak adanya hubungan yang baik pada data statistik (negatif korelasi) antara tingkatan yang dicapai oleh suhu ekstraksi terhadap aktifitas penisilin 0.775 ( $P > 0.05$ ). Sedangkan waktu ekstraksi antara 5 – 60 menit terhadap bioaktifitas penisilin ada hubungan yang dekat, atau korelasi positif, dengan korelasi koefisien adalah 1000, antara tingkat yang dicapai oleh waktu ekstrak terhadap aktifitas penisilin. Sedangkan korelasi koefisien pada waktu ekstraksi dengan aktifitas penisilin, menunjukkan adanya korelasi yang signifikan ( $P < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa waktu ekstraksi yang digunakan adalah sesuai (tepat).

Untuk mengetahui analisa dari aktifitas tetrasiklin digunakan cara yang berbeda dalam optimisasi bioaktif metabolit sekunder ini, yaitu menggunakan analisa yang sebaiknya digunakan oleh *engineering*. Aktifitas tetrasiklin pada ekstrak Binahong diketahui mendominasi bioaktifitas yang terdapat pada semua bagian dari tanaman binahong tersebut. Oleh sebab itu dilakukan analisa statistik dengan pendekatan pada aktifitas yang menggunakan methoda RSM dengan cara CCD untuk mengetahui tingkat terendah, medium dan tertinggi dari parameter yang dipakai. Variabel atau parameter yang digunakan dalam perhitungan statistik adalah suhu ekstrak: 50°C, 65°C, 80°C dan waktu ekstrak: 5, 32,5, dan 60 menit. Analisa dengan perhitungan cara CCD dapat dilakukan dalam 13 titik *running*. Respon yang dihasilkan adalah diameter dari kemampuan zona untuk menghambat spora dari *Bacillus cereus* (Tabel 3).

**Tabel 3. Respon zona hambatan (mm) terhadap waktu dan suhu ekstrak pada aktifitas bioaktif sebagai aktifitas tetrasiklin**

| Run | Waktu (menit) | Suhu(°C) | Zona hambatan |
|-----|---------------|----------|---------------|
| 1   | 5.00          | 80.00    | 8             |
| 2   | 5.00          | 50.00    | 4             |
| 3   | 32.50         | 65.00    | 14            |
| 4   | 60.00         | 50.00    | 7             |
| 5   | 5.00          | 65.00    | 8             |
| 6   | 60.00         | 80.00    | 10            |
| 7   | 32.50         | 80.00    | 8             |
| 8   | 60.00         | 65.00    | 9             |
| 9   | 32.50         | 65.00    | 14            |
| 10  | 32.50         | 50.00    | 4.5           |
| 11  | 32.50         | 65.00    | 14            |
| 12  | 32.50         | 65.00    | 14            |
| 13  | 32.50         | 65.00    | 14            |

Parameter suhu dan waktu ekstraksi menggunakan metoda optimisasi dan dianalisa dengan RSM dari pengembangan dasar pada metoda analisa CCD. Aktifitas tetrasiklin dari senyawa bioaktif pada ekstrak umbi binahong dengan waktu ekstraksi, suhu ekstraksi dan kemampuan menghambat spora dari *B. cereus*, merupakan variabel yang dipenden (respon). CCD telah menjalankan 13 standar formulasi, dengan pola rencana penelitian dengan urutan percobaan nomor 1 sampai 13 dari *Central Composite Design*. Kombinasi faktor dari dua tingkat, yaitu tingkat terendah dan tingkat tertinggi. Termasuk dari *start poin (axial)* dengan *corresponding* pada jumlah  $\alpha$  dari 2 dan penggandaan poin sentral (*coded level 0, mid point* dari tingkat teringgi dan tingkat terendah). Tabel 3. merupakan gambaran (*layout*) dari pengujian menggunakan CCD. Aktifitas tetrasiklin dari ekstrak umbi binahong menunjukkan perbedaan parameter yaitu dengan suhu terendah 50°C, dan tertinggi 80°C sedangkan antara nya adalah 65°C. Untuk waktu terendah 5 menit dan waktu terlama 60 menit dan diantaranya 32.5 menit. Material tersebut dikalkulasi dengan menggunakan *equation (coded equation)*, dengan hasil analisis varian (ANOVA), probabilitas  $F < 0.05$  dengan model yang signifikan, yaitu waktu dan suhu terhadap tetrasiklin propabilitasnya  $< 0.0147$  adalah signifikan, artinya, model dari *design* tersebut memiliki ketepatan untuk menganalisa respon dari waktu dan suhu ekstraksi terhadap senyawa bioaktif ekstrak umbi binahong (Tabel 4).

**Tabel 4. ANOVA (tabel dari analisa varian) untuk Response Surface dari model yang kuadratik untuk menghasilkan grafik 3 dimensi (3D)**

| Source              | Sum of square | DF | Mean of Value | F     | prob>F          |
|---------------------|---------------|----|---------------|-------|-----------------|
| Model               | 38,19         | 5  | 27,64         | 6,47  | 0,0147          |
|                     |               |    |               |       | significant     |
| A                   | 6,00          | 1  | 6,00          | 1,41  | 0,2745          |
| B                   | 18,37         | 1  | 18,37         | 4,30  | 0,0767          |
| A <sup>2</sup>      | 15,41         | 1  | 15,41         | 3,61  | 0,0099          |
| B <sup>2</sup>      | 58,75         | 1  | 58,75         | 13,76 | 0,0076          |
| AB                  | 0,25          | 1  | 0,25          | 0,059 | 0,0815          |
| Residual            | 29,89         | 7  | 4,27          |       |                 |
| Lack of Fit         | 29,89         | 3  | 0,996         |       | not significant |
| Pure Error          | 0,000         | 4  | 0,000         |       |                 |
| Total               | 168,08        | 12 |               |       |                 |
| R <sup>2</sup>      |               |    | 0,8222        |       |                 |
| Adj R <sup>2</sup>  |               |    | 0,6952        |       |                 |
| Pred R <sup>2</sup> |               |    | 0,0227        |       |                 |

Prob > F nilai kurang dari 0,05 adalah signifikan

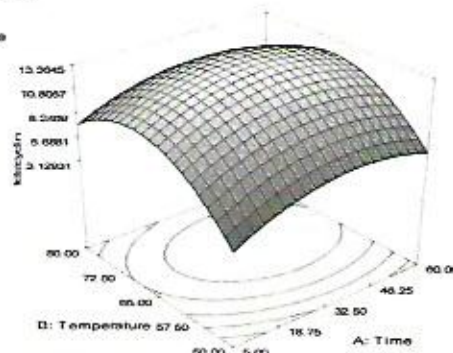
Model pada analisa menggunakan ANOVA untuk metoda RSM adalah signifikan (sesuai). Metoda RSM digunakan sebagai sebuah teknik untuk menentukan dan membandingkan hasil (*yield*) dan data secara matematis dalam bentuk permukaan 3 dimensi (3D). Sedangkan ANOVA pada analisa ini digunakan untuk mendeteksi apakah model tersebut valid, dan apakah faktor waktu dan suhu mempunyai pengaruh yang kuat terhadap bioaktivitas tersebut. Data koefisien korelasi dari pengujian ini ( $R^2$ ) adalah 0,8222, artinya merupakan kalkulasi model 90% dari pada kasus respon bioaktif ekstrak umbi binahong. Hasil tersebut dapat mengindikasikan, dengan menggunakan model *fit* respon variabel yang signifikan yaitu 0,0147 atau ( $P < 0,0147$ ), dengan *adequate*, untuk mempresentasikan hubungan (korelasi) antara respon dengan variabel independen. Selanjutnya *lack of fit* adalah nilainya tidak signifikan ( $p > F = 0,996$ ).

Model yang digunakan adalah signifikan (sesuai), dimana A<sup>2</sup> adalah X yaitu waktu yang dikuadratkan, B<sup>2</sup> adalah Y suhu yang dikuadratkan dan AB adalah X dan Y, mempunyai efek yang signifikan pada model term A<sup>2</sup>-(waktu), B<sup>2</sup>-(suhu) dan AB adalah waktu dan suhu, dengan nilai probabiliti F kurang dari ( $P < 0,05$ ). Indikasinya adalah model signifikan 95% dari tabel ANOVA, dengan B (suhu) hampir mempunyai efek yang signifikan dengan mengikuti A dan AB. Perbedaan antara *adjusted R<sup>2</sup>* dan *predicted R<sup>2</sup>* adalah rendah dari 0,2, dengan hasil pengujian adalah nilai 0,0227 dengan rasio 0,7105 (*indicated an adequate precision/signal*). Jadi model *design* yang signifikan dan sesuai adalah A<sup>2</sup>, B<sup>2</sup> dan AB. Jadi model rancangan penelitian ini adalah sesuai dengan menggunakan ekstraksi waktu (A) dan ekstraksi suhu (B) terhadap ekstrak umbi binahong.

Pada model grafik dimensi (3D), menunjukan hasil yang signifikan dan digambarkan dapat mempengaruhi efek dari respon waktu dan suhu ekstraksi. Juga akan mempengaruhi respon dari aktifitas senyawa bioaktif, yang mana hasil ekstraksi waktu (A) dan ekstraksi suhu (B), mempunyai korelasi antara perbedaan lamanya waktu ekstraksi dan perbedaan suhu yang dicapai. Pada gambar(1)

DESIGN-EXPERT Plot

tetracyclin  
X = A: Time  
Y = B: Temperature



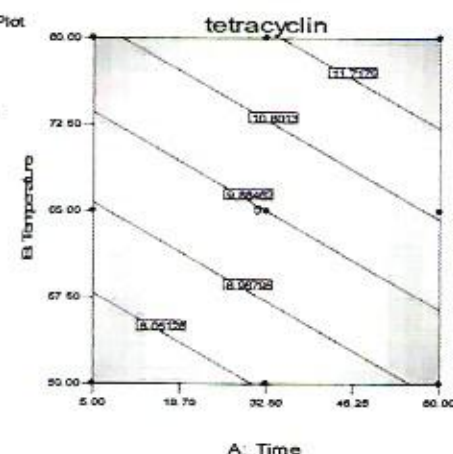
**Gambar 1. Respon dimensi dari pada ekstraksi waktu dan suhu.**

Hasil analisa pada tampilan grafik dimensi 3D dengan (A) waktu adalah 32,5 menit dan suhu (B) adalah 72,5 °C terhadap bioaktif dari aktifitas golongan tetrasiklin pada ekstraksi umbi binahong, merupakan titik optimum yang dicapai. Gambaran grafik tersebut adalah dimulai pada ekstraksi waktu 5 menit, kemudian meningkat sampai 32,5 menit, dengan suhu 50°C meningkat menuju 72,5°C (titik optimum), setelah waktu dan suhu mencapai titik optimum maka aktifitas dari senyawa bioaktif menurun. Pada suhu 80°C dengan waktu 60 menit, aktifitas semakin menurun yang ditunjukkan dalam tampilan gambar tampak melengkung.

DESIGN-EXPERT Plot

tetracyclin  
● Design Points

X = A: Time  
Y = B: Temperature



**Gambar 2. Respon point pada ekstraksi waktu dan suhu**

## KESIMPULAN

Aktifitas dari yang menyerupai golongan Tetrasiklin pada ekstrak umbi Binahong mencapai titik optimum dengan melakukan ekstraksi pada suhu 72.5°C dan waktu 32.5 menit. Sedangkan aktifitas golongan penisilin pada suhu 50°C belum mencapai titik optimum, namun waktu ekstraksi hingga 60 menit dapat mencapai titik optimum. Penelitian aktifitas penisilin dan tetrasiklin pada ekstrak umbi binahong adalah untuk mengetahui titik optimum dengan dua parameter waktu dan suhu menggunakan dua model perhitungan statistik yang berbeda yaitu dengan analisa Pearson dan RSM, menunjukkan ada korelasi yang positif antara waktu dan suhu dengan aktifitas senyawa bioaktif pada ekstraksi umbi binahong.

## SARAN

Untuk skala peningkatan (*scale up*) dapat digunakan acuan titik optimum yang telah dicapai pada ekstrak umbi tanaman binahong tersebut untuk produk farmasetik dalam skala industri.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Fakultas Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli (FKKSA) yang telah memberi kesempatan dan membiayai penulis untuk dapat melakukan penelitian tentang analisis ilmiah pada tanaman binahong dan kepada Balai Besar Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BBPMOSH) yang memberi kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi, sehingga dapat menambah wawasan tentang pengembangan obat tradisional di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Allen N, Sapadin MD, and Raul Fleischmajer MD. 2006. Tetracycline's: non antibiotic properties and their clinical implications. Department of Dermatology, Mount Sinai School of Medicine, New York, New York 10029-6574, USA.
2. Annisa. 2007. Uji Aktivitas antibakteri Ekstrak air daun Binahong (*Anredera scandens*(L) Mor) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Bacillus subtilis* ATCC6633 beserta Skrining Fitokimia dengan Uji tabung. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
3. Association Office Analysis Chemical (AOAC) International. 1995. Published and Distributed by 481 Nort Frederick Avenue, Suite 500 Gaithersburg MD 20877 USA.
4. Astuti SM, Mimi SAM and Awalludin, R. 2011. Active Substances of *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis in the phytochemical constituent. 1<sup>st</sup> International Conference And Exhibition of Women Engineers (ICEWE, 2011), 20 -22 November 2011 Caribbean Ballroom, Bukit Gambang Resort, Kuantan, Pahang, Malaysia.
5. David EN. 2007. Chemistry of Drugs, Facts On File Inc, 132 West 31 st Street, New York NY 10001.
6. Edgar TF, and Himmelblau DM. 1989. Optimization of Chemical Processes. Singapore : Mc-Graw-Hill Book co. Chapter 1 – 9, p.3 – 438.
7. Finberg RW, Moellering RC, and Tally FP. 2009. The importance of bactericidal drug, future reactions in infectious diseases. Clin infect dis 39 (4), 1314-1320.
8. Ghaleb A, and Mohammad M. 2008. Synergistic Effects of Plant Extracts and antibiotics on *Staphylococcus aureus* Strains Isolated from Clinical Specimens. Middle-East Journal of Scientific Research 3 (3): 134-139.
9. Gibbon S. 2004. Anti Staphylococcal Plant Natural Product. Nat Prod Rep 21, 263-277.
10. Grassmann JS, Hippeli EF, dan Elstner. 2002. Plant's defence and its benefits for animals and medicine: role of phenolics and terpenoids in avoiding oxygen stress. Plant Physiol. Biochem., 40, 471-478.
11. Hidayati I. 2009. Uji Aktivitas Salep Extract Daun Binahong (*Anredera cordifolia*(Ten) Steenis) Sebagai Penyembuhan luka Bakar Pada Kulit Punggung Kelinci. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Indonesia.
12. Karlovsky P. 2008. Secondary Metabolites in Soil Ecology. In: Secondary Metabolites in Soil Ecology, Vol. 14 of Soil Biology Series (Edition in Chief A. Varma), Springer, pp. 1-19.

13. **Lenny S.** 2006. Senyawa Terpenoid dan Steroid. Department Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatra Utara, Medan.
14. **Lestari P dan Janhar M.** 1995. Residu Antibiotika Dalam Air Susu Sapi dan Peternakan di Jakarta, Pusat Penelitian dan Pengembangan Farmasi, Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
15. **Manoi F.** 2009. Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Obat. Bulletin Warta Volume 15, Number 1, April 2009. Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Indonesia.
16. **Montgomery DC, and Rounger GC.** 2007. Applied statistic and probability for Engineers. Third Edition. New York. John Willey and Sons Inc.
17. **Myers RH, and Montgomery DC.** 2002. *Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Design Experiment*. 2<sup>nd</sup> edition. John Willey and sons, New York.
18. **Nuran B.** 2007. The Response Surface Methodology. Thesis Master of Science in applied Mathematics and Computer Science. Department Computer Science. Indiana University South Bend.
19. **Nurul.** 2007. Uji Aktivitas antibakteri Ekstrak air daun Binahong (*Anredera scandens*(L) Mor) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* beserta Skrining Fitokimia dengan uji tabung. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
20. **Pink A.** 2009. Gardening for the Million. Project Gutenberg Literary Archive Foundation [Http://www.Wikipedia.com/Anredera-cordifolia.htm](http://www.Wikipedia.com/Anredera-cordifolia.htm) (16 February 2009).
21. **Rachmawati S.** 2008, Study Macroscopic, dan Skrining Fitokimia Daun *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis. Airlangga University Indonesia.
22. **Walters FH, Parker LR, Morgan SL, and Deming SN.** 1991. *Sequential Simplex Optimization*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
23. **Wang L, Yang B, Du X, and Yi C.** 2008. Optimization of Supercritical Fluid Extraction of Flavonoid from *Pueraria lobata*. Food Chemistry 108 (2): 737 – 741.