

**UJI AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL DARI EKSTRAK
PETROLEUM ETER, ETIL ASETAT DAN ETANOL RHIZOMA
BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) DENGAN
METODE DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil)**

SKRIPSI



Oleh:

**RICHA YUSWANTINA
K 100050315**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA**

2009

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat sangat reaktif (Fessenden *and* Fessenden, 1986). Jika jumlahnya berlebihan, radikal bebas akan memicu efek patologis. Radikal bebas yang berlebih dapat menyerang senyawa apa saja terutama yang rentan seperti lipid dan protein dan berimplikasi pada timbulnya berbagai penyakit degeneratif (Middleton *et al.*, 2000). Hal ini dapat terjadi sebagai akibat kurangnya antioksidan dalam tubuh, sehingga tidak mampu mengimbangi terjadinya produk oksidasi setiap saat.

Sumber-sumber antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia. Senyawa fenol sintesis seperti Butil hidroksianisol (BHA) dan Butil hidroksitoluen (BHT) bukan antioksidan yang baik, sebab pada pemaparan yang lama dapat menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan serta meningkatkan terjadinya karsinogenesis (Amarowicz *et al.*, 2000 cit Rohman *and* Riyanto, 2004). Antioksidan alami adalah antioksidan hasil ekstraksi bahan alam. Antioksidan alami seperti α -tokoferol dan asam askorbat, memiliki efek samping merugikan yang lebih kecil, tetapi aktivitasnya lebih tinggi daripada antioksidan sintetik (Miranda, 2005). Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mencari antioksidan yang efektif

digunakan oleh manusia. Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi substansi antioksidan yang berasal dari tumbuhan. Tumbuhan dapat menjadi sumber antioksidan yang potensial dan perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk mendapatkan alternatif senyawa penangkap radikal yang aman dan aktivitasnya besar.

Salah satu tanaman yang menarik diteliti adalah *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dikenal dengan nama binahong yang termasuk dalam famili Anredera. Tumbuhan ini banyak ditemukan di Amerika Selatan. Bagian tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) yang bermanfaat sebagai obat penyembuh luka bekas operasi, tipus, radang usus, asam urat, disentri dan ambeien pada umumnya yaitu rhizoma dan daun (Mus, 2008).

Tanaman ini memiliki khasiat terhadap beberapa penyakit, diantaranya disebabkan oleh mikroorganisme. Penelitian sebelumnya yang menunjukkan kebenaran khasiat tersebut, yaitu Tshikalange *et al.*, (2004) ekstrak air dan kloroform akar binahong dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi hambat minimumnya sebesar 60 mg/ml. Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak air daun tanaman binahong dan kandungan metabolit sekundernya pernah dilakukan oleh Nurul dan Annisa (2007) serta penelitian tentang aktivitas antijamur daun tanaman binahong dilakukan oleh Fidianita (2007). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak air daun binahong terkandung alkaloid, polifenol, dan saponin (Nurul dan Annisa, 2007). Daun tanaman binahong juga mengandung saponin triterpenoid, flavonoid dan fenil propanoid dalam minyak atsiri (Rachmawati, 2007). Senyawa fenolat, flavonoid dan esternya mempunyai aktivitas antioksidan (Bellevile and Nabet,

1994). Namun penelitian mengenai aktivitas penangkap radikal belum pernah dilakukan. Hal tersebut mendasari dilakukan penelitian mengenai aktivitas penangkap radikal rhizoma tanaman binahong dengan metode *2,2-difenil-1-pikrilhidrazil* (DPPH).

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah aktivitas penangkap radikal dari ekstrak petroleum eter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)?
2. Berapakah nilai aktivitas penangkap radikal (IC₅₀) dari ekstrak petroleum eter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong?
3. Bagaimanakah hubungan antara aktivitas penangkap radikal terhadap kandungan kimia dari ekstrak petroleum eter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)?

C. Tujuan Penelitian

1. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan potensi aktivitas penangkap radikal ekstrak petroleum eter, etil asetat, dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) dengan metode DPPH.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai aktivitas penangkap radikal dari ekstrak petroleum eter, etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen).
3. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan hubungan antara aktivitas penangkap radikal terhadap kandungan kimia dari ekstrak petroleum eter,

etil asetat dan etanol rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen)

1) Klasifikasi

Kedudukan tanaman binahong dalam sistem tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (tumbuhan)
Subkingdom : Tracheobionta (berpembuluh)
Superdivisio : Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisio : Magnoliophyta (berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Subkelas : Hamamelidae
Ordo : Caryophyllales
Familia : Basellaceae
Genus : *Anredera*
Spesies : *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen

(Mus, 2008)

2) Morfologi Tanaman Binahong



Gambar 1. *Anredera cordifolia* (Tenore) Steen

Habitus: Herba, menjalar atau memanjat, panjang mencapai 5 m. Batang: bulat, lunak, permukaan halus dan licin, merah tua kehijauan, bagian ketiak daun tumbuh tuber (umbi) tunggal maupun berkelompok, hijau kecoklatan. Daun: tunggal, tersebar panjang, panjang \pm 1 cm, hijau, bentuk jantung, ujung runcing, tepi rata, atau bergelombang, pangkal berbelah, permukaan halus dan licin, daging tebal, pertulangan menyirip, panjang 2-10 cm, lebar 1-7 cm, hijau muda. Bunga: Majemuk, bentuk tandan atau malai bercabang, panjang 10-35 cm, daun kelopak bagian basal berlekatan dengan daun mahkota, bentuk elips sampai memanjang, panjang 1-2 mm, lebar 1 mm, ujung membulat warna putih sampai krem, daun mahkota bagian basal berlekatan, bentuk elips sampai membulat, panjang 2-3 mm, lebar 1-2 mm, putih sampai krem, benang sari berdaging, tangkai sari pada bagian basal berlekatan, panjang 2-4 mm, putik 1, panjang 2-4 mm, putik 1, panjang 1-2 mm. Buah: jarang ditemukan. Akar: tunggang coklat kotor.

(Anonim, 2008)

3) Asal dan habitat

Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) merupakan tumbuhan yang diduga berasal dari Amerika Selatan. Tumbuhan ini mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Banyak ditanam di dalam pot sebagai tanaman hias dan obat.

4) Kandungan kimia

Umumnya tanaman binahong mengandung beberapa bahan aktif seperti: alkaloid, polifenol, dan saponin (Nurul *and* Annisa, 2007). Daun tanaman binahong juga mengandung saponin triterpenoid, flavonoid dan minyak atsiri (Rachmawati, 2007).

5) Kegunaan

Antiinflamasi dan bisa mengurangi rasa nyeri pada luka bakar (Tshikalange, 2007), antimikroba (Rawat *et al.*, 2008) penyembuhan luka bakar dengan cara mencegah infeksi, dan mencegah meluasnya luka akibat toksik bakteri, meningkatkan daya tahan terhadap infeksi dan berfungsi dalam pemeliharaan membran mukosa, antioksidan (Hammond *et al.*, 2006).

2. Metode Penyarian simplisia

1) Penyarian

Penyarian adalah kegiatan penarikan zat aktif yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Departemen Kesehatan RI, 2000). Hasil dari ekstraksi adalah ekstrak yang merupakan sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau

simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995). Jenis ekstraksi dan cairan mana yang sebaiknya digunakan, sangat tergantung dari kelarutan bahan kandungan serta stabilitasnya (Voight, 1994).

2) Larutan Penyari

Pemilihan larutan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Larutan penyari yang baik harus memenuhi kriteria yaitu murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak mempengaruhi zat berkhasiat. Larutan pengekstraksi yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa-senyawa yang diinginkan. Larutan pengekstraksi yang digunakan yaitu :

- a. Petroleum Eter : Petroleum eter adalah pelarut non polar yang merupakan campuran hidrokarbon cair yang bersifat mudah menguap (Lifton, 2007). Petroleum eter akan melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat kurang polar pada selubung sel dan dinding sel seperti lemak-lemak, terpenoid, klorofil dan steroid.
- b. Etil Asetat : Etil asetat merupakan pelarut semi polar dan dapat melarutkan senyawa seperti flavonoid (Harborne, 1987).
- c. Etanol : Etanol adalah pelarut polar dan sebagai larutan penyari dapat memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut. Etanol akan melarutkan senyawa polar yang terdapat dalam protoplasma seperti senyawa glikosida, vitamin C dan saponin (Voight, 1994)

3) Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi yang sederhana. Maserasi merupakan proses merendam bahan simplisia yang telah dihaluskan dengan menstrum sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan terlarut (Ansel, 1989).

Selama proses maserasi, bahan direndam dalam wadah bermulut lebar, ditutup rapat, disimpan terlindung dari cahaya langsung dan isinya dikocok berulang-ulang selama 4-10 hari. Menurut pengalaman 5 hari sudah memadai untuk memungkinkan berlangsungnya proses yang menjadi dasar dengan cara ini. Pengocokkan diulangi kira-kira tiga kali sehari. Adanya pengocokan ini, memberikan suatu keseimbangan konsentrasi bahan yang lebih cepat ke dalam cairan penyari. Keadaan diam dalam proses maserasi menyebabkan turunnya perpindahan zat aktif. Semakin besar perbandingan simplisia dengan cairan ekstraksi semakin baik hasil yang diperoleh. Setelah maserasi, maka rendaman diperas dengan kain pemeras, kemudian ampas dicuci dengan bahan ekstraksi. Pencucian ini dilakukan untuk memperoleh sisa kandungan bahan aktif dan untuk menyeimbangkan kembali kehilangan saat penguapan yang terjadi pada penyarian dan pengepresan (Ansel, 1989).

Keuntungan maserasi adalah cara kerja dan peralatan yang digunakan relatif sederhana.

4) Soxhletasi

Soxhlet merupakan metode penyarian yang menggunakan alat Soxhlet. Pada proses ini, sampel yang akan diekstraksi dimasukkan dalam sebuah kantung ekstraksi, lalu diletakkan di bagian alat Soxhlet dan digenangi dengan pelarut yang cocok. Pemanasan yang dilakukan akan menyebabkan pelarut menguap ke atas dan akan diembunkan oleh pendingin udara menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali, bila melewati batas lubang pipa samping Soxhlet maka akan terjadi sirkulasi yang berulang-ulang dan menghasilkan sirkulasi yang baik (Harborne, 1987). Keuntungan Soxhletasi adalah membutuhkan pelarut yang sedikit, karena penyarian terjadi berulang-ulang sehingga simplisia terus menerus diperbaharui dan zat yang tersari didalam pelarut lebih banyak. Kerugian dari prosedur Soxhletasi biasanya hanya dipergunakan untuk konstituen-konstituen yang relatif aman terhadap pengaruh pemanasan dan hanya dipergunakan untuk simplisia tumbuhan dan jumlah kecil oleh karena keterbatasan daya tampung dari alat Soxhlet tersebut (Voight, 1995).

5) Perkolasi

Perkolasi merupakan proses penyarian serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dengan melewati suatu kolom, serbuk simplisia dimasukkan dalam perkolator. Dengan cara penyarian ini, mengalirnya penyari melalui kolom dari atas ke bawah menuju celah untuk keluar ditarik oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom. Dengan pembaharuan

bahan pelarut yang terus menerus, memungkinkan berlangsungnya satu maserasi bertingkat (Ansel, 1989).

3. Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang mampu menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi makanan atau obat. Antioksidan merupakan zat yang mampu melindungi sel melawan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas (*Reactive Oxygen Species*), seperti singlet oksigen, superoksid, radikal peroksid dan radikal hidroksil (Miranda, 2005). Antioksidan berlebih dapat meningkatkan radikal bebas sehingga menimbulkan stress di tahap seluler yang dapat menyebabkan penyakit. Antioksidan mampu menembus ke dalam sel-sel dan menghalangi radikal bebas.

Menurut Kochar dan Tossel dalam Hudson (1990), berkaitan dengan fungsinya senyawa-senyawa antioksidan dapat diklasifikasikan dalam 5 tipe antioksidan yaitu:

- 1) *Primary Antioxidant* yaitu senyawa-senyawa, terutama senyawa-senyawa fenol yang mampu memutus rantai reaksi pembentukan radikal bebas asam lemak. Dalam hal ini memberikan atom hidrogen yang berasal dari gugus hidroksi senyawa fenol sehingga terbentuk senyawa yang stabil. Senyawa antioksidan yang termasuk kelompok ini misalnya: BHA, BHT, TBHQ, PG dan tokoferol.

- 2) *Oxygen Scavengers* yaitu senyawa-senyawa yang berperan sebagai pengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi. Dalam hal ini, senyawa tersebut akan mengadakan reaksi dengan oksigen yang berada dalam sistem sehingga jumlah oksigen akan berkurang. Contoh dari senyawa-senyawa kelompok ini adalah vitamin C (asam askorbat) askorbil palmitat, asam eritorbat dan sulfit.
- 3) *Secondary Antioxydant* yaitu senyawa-senyawa yang mempunyai kemampuan untuk mendekomposisi hidroperoksida menjadi produk akhir yang stabil. Pada umumnya tipe antioksidan ini digunakan untuk menstabilkan polyoefin resin contohnya adalah asam tiodipropionat dan dilauril tipropionat.
- 4) *Antioxidant Enzime* yaitu enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas. Contohnya: glukosaoksidase, superoksiddismutase (SOD) glutation perioksidase dan katalase.
- 5) *Chelator Sequestrants* yaitu senyawa-senyawa yang mampu mengikat logam seperti besi (Fe) dan tembaga (Cu) yang mampu mengkatalisa reaksi oksidasi lemak. Senyawa antioksidan yang termasuk didalamnya adalah asam sitrat, asam amino, etylenediaminetetra aceticacid (EDTA) dan fosfolipid.

Fungsi paling efektif dari antioksidan dalam menghambat terjadinya oksidasi adalah dengan menghentikan reaksi berantai dari radikal-radikal bebas (*primary antioxidant*).

4. Mekanisme Kerja Antioksidan

Sesuai mekanisme kerjanya antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberi atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida ($R\bullet$, $ROO\bullet$) atau mengubahnya ke bentuk stabil, sementara turunan radikal antioksidan ($A\bullet$) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipid. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju antioksidan dengan berbagai mekanisme di luar mekanisme pemutusan rantai oksidan dengan mengubah radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1993).

Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi (Gambar 2). Radikal-radikal antioksidan ($A\bullet$) yang terbentuk pada reaksi tersebut stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1993). Menurut Hamilton (1983), radikal-radikal antioksidan dapat saling membentuk produk non radikal.



Gambar 2. Reaksi Penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida (Gordon, 1993)

5. Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau gugus apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Karena jumlah elektron ganjil, maka tidak semua elektron dapat berpasangan. Suatu radikal bebas dapat bermuatan positif atau negatif, maka spesies semacam ini sangat reaktif karena adanya elektron tidak berpasangan (Fessenden *and* Fessenden, 1986).

Sumber radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh kita sendiri (endogen) yang terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran), protein, karbohidrat, dan lemak yang kita konsumsi. Radikal bebas dapat pula diperoleh luar tubuh (eksogen) yang berasal dari polusi udara, asap kendaraan, berbagai bahan kimia, makanan, yang telah hangus (carbonated). Radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh akan merusak sel target seperti lemak, protein, karbohidrat dan DNA (Halliwell *et al.*, 1996).

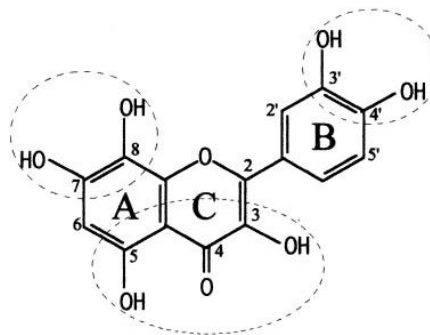
Radikal bebas disebut juga sebagai spesies oksigen yang reaktif (ROS), suatu istilah yang mencakup semua molekul yang berisi oksigen yang sangat reaktif. Istilah ROS merupakan radikal oksigen yang memusat seperti superoksid (O_2) dan hidroksil (OH) dan juga spesies bukan radikal yang berasal dari oksigen seperti hidrogen peroksida (H_2O_2) singlet oksigen (1O_2) dan asam hipoklorus (HOCl) (Middleton *et al.*, 2000).

6. Senyawa Alami yang Berpotensi sebagai Antiradikal

Senyawa alami antioksidan tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid (Gambar 3),

turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol. Senyawa ini diklasifikasikan dalam 2 bagian yaitu fenol sederhana dan polifenol. Senyawa-senyawa polifenol seperti flavonoid dan galat mampu menghambat antioksidan melalui mekanisme penangkapan radikal (radical scavenging) dengan cara menyumbangkan satu elektron kepada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas sehingga banyaknya radikal bebas menjadi berkurang.

Di dalam tumbuhan flavonoid biasanya berikatan dengan gula sebagai glikosida. Molekul yang berikatan dengan gula tadi disebut glikon. Aglikon flavonoid adalah polifenol, oleh karena itu mempunyai sifat fenol (Harborne, 1987). Flavonoid mudah mengalami perusakan karena panas, kerja enzim dan pH (Pokorni *et al.*, 2001).



Gambar 3

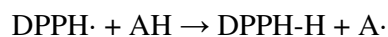
Struktur Flavonoid dengan aktivitas antiradikal yang tinggi (Amic, 2003)

7. Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)

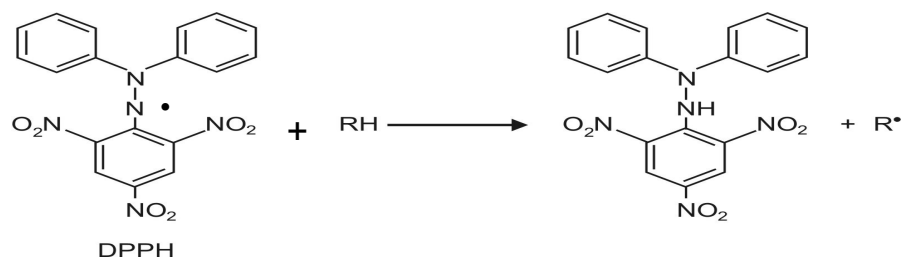
Untuk uji aktivitas antiradikal metode yang paling umum digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) adalah radikal bebas stabil berwarna ungu yang digunakan

secara luas untuk pengujian kemampuan penangkapan radikal bebas dari beberapa komponen alam seperti komponen fenolik, antosianin atau ekstrak kasar. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti transfer hidrogen sekaligus juga untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas. Metode ini sangat cocok untuk skrining awal berbagai sampel terutama ekstrak tumbuhan (Pezzuto, 2002).

Campuran reaksi berupa larutan sampel dan DPPH yang dilarutkan dalam etanol absolut dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit dan dibaca pada panjang gelombang 517 nm (Pezzuto *and* Park, 2002). Metode ini sering digunakan untuk mendeteksi kemampuan antiradikal suatu senyawa sebab hasilnya terbukti akurat, reliabel, relatif cepat dan praktis (Prakash, 2001).



Sebagai akibatnya, penambahan senyawa yang bereaksi sebagai antiradikal akan menurunkan konsentrasi DPPH ini. Adanya penurunan konsentrasi DPPH akan menyebabkan penurunan absorbansinya dibandingkan dengan absorbansi kontrol yang tidak diberi dengan senyawa uji yang diduga mempunyai aktivitas antiradikal (Rohman *dan* Riyanto, 2004).



Gambar 4. Mekanisme Penghambatan Radikal DPPH (Prakash, 2001)

8. Skrining Fitokimia

Metode fitokimia digunakan untuk mengetahui kandungan sekunder, makromolekul serta penggunaan data yang diperoleh untuk menggolongkan tumbuhan. Metode ini juga penting untuk menentukan ciri atau sifat kimia dari fitotoksin (hasil sintesis mikroba yang terbentuk dalam tumbuhan tinggi bila tumbuhan tersebut diserang bakteri atau fungi) dan fitoaleksin (Harborne, 1987).

Para peneliti dalam bidang bahan alami untuk mencari kandungan senyawa dalam tumbuh-tumbuhan yang memiliki aktivitas biologi dilakukan dengan dua macam pendekatan, yaitu pendekatan fitofarmakologi dan pendekatan skrining fitokimia (Fransworth, 1966).

Pendekatan fitofarmakologi meliputi uji berbagai efek farmakologi terhadap hewan percobaan dengan ekstrak tumbuhan atau bagian tumbuhan. Percobaan farmakologi dapat dilakukan secara *in vitro* atau *in vivo*. Pendekatan skrining fitokimia meliputi analisis kualitatif kandungan kimia dalam tumbuhan atau bagian tumbuhan (akar, batang, bunga, buah dan biji), terutama kandungan metabolit sekunder, yaitu alkaloid, antrakinon, flavonoid, C-glikosida jantung, kumarin, saponin (steroid dan triterpenoid), tannin (polifenolat), minyak atsiri (terpenoid) dan sebagainya (Fransworth, 1966).

9. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Prinsip KLT yaitu perpindahan analit pada fase diam karena pengaruh fase gerak. Proses ini biasa disebut elusi. Fase diam yang digunakan dalam KLT

merupakan penyerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 μm . Semakin kecil ukuran rata-rata partikel fase diam dan semakin sempit kisaran ukuran fase diam, maka semakin baik kinerja KLT dalam hal efisiensi dan resolusinya (Rohman, 2007). Fase gerak dapat berupa larutan tunggal maupun campuran tergantung pada kepolaran sampel yang dianalisis serta fase diam yang digunakan.

Salah satu parameter KLT yaitu harga R_f yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{Jarak migrasi komponen}}{\text{Jarak migrasi fase gerak}}$$

Faktor yang mempengaruhi bercak dan harga R_f dari KLT antara lain struktur kimia dari senyawa yang dipisahkan, sifat dari fase diam, tebal dan kerataan dari fase diam, derajat kemurnian dari fase gerak, serta derajat kejenuhan uap dalam bejana pengembangan yang digunakan (Sastrohamidjojo, 1991).

E. Landasan Teori

Senyawa alami antioksidan tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai penangkap radikal adalah senyawa fenolik atau polifenol. Komponen fenolik yang terdapat dalam sayur dan buah bertindak sebagai penampung yang baik terhadap radikal hidroksil dan superoksida dan dapat melindungi lipid membran terhadap reaksi oksidasi yang merusak (Miranda, 2005).

Penelitian terkait yang pernah dilakukan, diantaranya Tshikalange *et al.* (2004) ekstrak air dan kloroform akar binahong dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi hambat minimumnya sebesar 60 mg/ml. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa baik ekstrak air daun binahong terkandung alkaloid, polifenol, dan saponin (Nurul dan Annisa, 2007). Daun tanaman binahong juga mengandung saponin triterpenoid, flavonoid dan fenilpropanoid dalam minyak atsiri (Rachmawati, 2007). Binahong merupakan sumber antioksidan yang potensial. Kemampuan farmakologi tersebut disebabkan bahan aktifnya yakni polifenol.

F. Hipotesis

Ekstrak rhizoma binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) memiliki aktivitas penangkap radikal.