

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Aktivitas Ekstrak Daun *A. odorata* Sebagai Racun Kontak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. odorata* mempunyai aktivitas yang bersifat racun kontak terhadap larva *C. binotalis*. Hal ini dapat dilihat pada tingkat kematian larva *C. binotalis* pada semua konsentrasi ekstrak daun *A. odorata*, sedangkan pada kontrol tidak ada kematian.

Menurut Satasook *et al.*, (1993) ekstrak dari *A. odorata* hampir sama aktifnya dengan *A. indica* (mimba). Ekstrak *Aglaia odorata* dilaporkan terbukti efektif sebagai racun kontak terhadap larva *Spodotera litoralis*. Senyawa aktif *A. odorata* memiliki aktivitas yang sebanding dengan azadirachtin, yaitu $LD_{50} = 0,9$ ppm (Nugroho *et al.*, 1999)

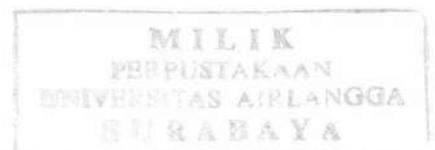
Ekstrak daun *A. odorata* menunjukkan kerja yang cukup kuat. Pengaruh ekstrak daun *A. odorata* pada larva *C. binotalis* telah teramati dalam waktu 24 jam setelah perlakuan. Larva yang keracunan gerakannya menjadi lambat, aktivitas makan menurun, tubuh mengkerut dan warnanya berubah menjadi coklat, dan akhirnya mati. Larva tidak menunjukkan gejala kejang-kejang seperti halnya yang terjadi pada peracunan oleh insektisida

racun syaraf.

Menurut Terriere (1984), kematian larva akibat insektisida nabati diduga senyawa aktif yang dapat meresap ke dalam jaringan tubuh tidak mampu dilacak oleh sistem enzim serangga sehingga tidak mampu menguraikan bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh, akibatnya senyawa aktif tetap toksik sampai mencapai sasaran yang mematikan serangga.

Pada penerapan metode aplikasi topikal ini kematian larva kemungkinan diakibatkan oleh terjadinya penghambatan pada bagian utama dari ujung chemosensilla sebagai tempat aksi utama proses makan, sehingga reduksi secara cepat dalam proses makan setelah penerapan aplikasi topikal akan menunjukkan pengaruh *anorexic* yang dihubungkan syaraf pusat.

Menurut Wiyantono dan Prijono (1998) perlakuan topikal ekstrak biji *A. harmsiana* menurunkan efisiensi konversi makanan dicerna pada larva *C. binotalis* tanpa tergantung pada perubahan laju konsumsi relatif. Hal ini mencerminkan terjadinya peracunan oleh senyawa aktif pada proses pasca pencernaan. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa kematian larva *C. binotalis* yang teramati pada percobaan ini bukan hanya disebabkan oleh penghambatan aktivitas makan, tetapi lebih disebabkan oleh aktivitas intrinsik dan komponen aktif ekstrak *A. odorata*.



Pada uji topikal sebagai sasaran utama ekstrak yakni mengenai pada bagian dorsal toraks, namun karena ukuran larva kecil sehingga volume 5 mikro liter dapat membasahi permukaan tubuh larva, sehingga tingkat kematiannya cukup tinggi. Hal tersebut kemungkinan dapat terjadi, karena permukaan tubuh larva hampir basah seluruhnya akibat ekstrak yang diberikan, sehingga terjadi deposit bahan beracun pada permukaan tubuh akan lebih besar. Sehingga semakin menyebar dan semakin efektif mengenai permukaan tubuh larva. Sebagai akibatnya pada uji ini tingkat kematian sudah terlihat pada hari pertama yang terjadi pada masing-masing perlakuan. Menurut Matsumura (1981) laju peresapan insektisida melalui kutikula menentukan tingkat aktivitas insektisida tersebut terhadap serangga uji.

Dari beberapa hasil penelitian telah diketahui beberapa bagian tanaman *Aglaia spp.*, mengandung 17 senyawa benzofuron (rokaglamida dan turunannya) yang bersifat insektisida seperti biji *A. angerten*, ranting *A. dupperenen*, biji *A. elliptien*, akar dan batang *A. elliptitolin*, kulit batang *A. fortesii*, daun *A. harmsiana*, serta daun *A. odorata* (Ishibashi *et al.*, 1993; Dumontet, 1996; Gussregen, 1997; Nugroho, 1997 a, 1997 b).

Sampai saat ini penelitian mengenai cara kerja komponen aktif *Aglaia spp.* Pada tingkat fisiologi serangga masih sangat terbatas. Ewete *et al.*, (1996), melaporkan bahwa dosis

rokaglamida 0,5 Mmol tidak berpengaruh nyata terhadap respirasi sekunder dalam mitokandria larva *Manduca sexta*.

6.2 Aktivitas Ekstrak Daun *A. odorata* Sebagai Racun Perut

Metode untuk mengetahui efek racun perut digunakan Metode Aplikasi oral. Pada uji ini ekstrak tidak langsung mengenai tubuh serangga namun menempel pada daun kubis. Terdapat kecenderungan bahwa adanya kematian larva *C. binotalis* pada uji aplikasi oral, memberikan kemungkinan bahwa ekstrak daun *A. odorata* dapat berfungsi sebagai racun perut.

Gejala peracunan ekstrak daun *A. odorata* yang teramati pada larva *C. binotalis* pada uji racun perut hampir serupa dengan uji racun kontak, yaitu gerakan larva menjadi lamban, aktivitas makan menurun, tubuh menghitam dan mengkerut, dan akhirnya larva mati. Sasaran dari senyawa ekstrak *A. odorata* tersebut diduga kuat bukan sistem syaraf, karena gejala peracunan pada sistem syaraf, seperti kejang-kejang atau kelumpuhan yang cepat tidak teramati pada percobaan ini. Larva yang keracunan menurun aktivitasnya dan setelah dua hari akhirnya mati, beberapa larva mati menjelang atau pada saat ganti kulit yang mungkin terjadi oleh adanya gangguan terhadap sistem yang mengatur proses perkembangan serangga.

Berbeda dengan metode uji aplikasi topikal, ekstrak *A. odorata* yang diaplikasikan dengan aplikasi oral (metode uji pakan) menunjukkan cara kerja yang agak lambat. Kematian larva baru terlihat pada hari kedua setelah perlakuan pada konsentrasi 2–6% dengan tingkat kematian 6,66 – 33,33 persen. Menurut Satasook *et al.*, (1993) ekstrak *A. odorata* menunjukkan cara kerja yang lambat. Penelitian yang digunakan dengan ekstrak ranting *A. odorata* menunjukkan kematian larva *Peridroma saucia* baru terlihat 3 hari setelah perlakuan, dengan $LD_{50} = 0,70 \mu g / larva$.

Menurut Nugroho *et al.*, (1999), Senyawa ekstrak *A. odorata* paling efektif sebagai racun kontak, disamping itu bersifat sebagai racun perut. Tingkat efektivitasnya sebanding dengan senyawa *Azadirachtin* pada mimba, yakni $LC_{50} = 0,9$ ppm dan $EC_{50} = 0,08$ ppm. Mekanisme fisiologi insektisida senyawa ini di dalam tubuh serangga masih belum diketahui secara pasti.

Mekanisme keracunan diduga sebagai berikut, senyawa ekstrak daun *A. odorata* yang dioleskan pada daun kubis, dimakan larva *C. binotalis*, sehingga masuk ke dalam alat pencernaan larva. Pada usus tengah, senyawa aktif ekstrak terserap oleh dinding usus dan keluar dari alat pencernaan makanan. Selanjutnya terbawa bersamaan peredaran darah dan selanjutnya ke daerah sasaran.

Faktor lain yang diduga sebagai penyebab kematian adalah

larva uji menolak pakan yang diberikan, sehingga tidak mau makan dan larva banyak yang menghindar dari pakan, sebagai akibatnya kondisi tubuhnya lemah.

Pada akhir waktu pengamatan (5 hari setelah perlakuan), tingkat kematian larva terpaut konsentrasi (persentase kematian larva meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak). Hasil Analisis Uji Duncan menyatakan bahwa semua perlakuan kontrol berbeda secara nyata terhadap semua perlakuan konsentrasi ekstrak. Secara visual, larva mengkonsumsi daun perlakuan lebih sedikit dibandingkan dengan daun tanpa perlakuan. Hal ini mencerminkan adanya sifat penghambat aktivitas makan. Penghambatan ini dapat memberikan sumbangan pada terjadinya kematian larva, namun bukan merupakan penyebab utama, karena pada pengujian lain (Aplikasi topikal) dapat mematikan larva *C. binotalis* secara kontak. Jadi kematian larva dalam pengujian ini dapat merupakan gabungan pengaruh penghambatan aktivitas makan dan aktivitas intrinsik dari senyawa aktif dalam daun *A. odorata*.

6.3 Aktivitas Ekstrak Daun *A. odorata* Terhadap Aktivitas Makan Larva *C. binotalis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. odorata* mempunyai sifat yang dapat menurunkan aktivitas makan larva *C. binotalis*. Hal ini dapat dilihat pada tingkat konsentrasi,

semakin tinggi konsentrasi ekstrak nilai aktivitas makan semakin rendah.

Konsentrasi daun *A. odorata* 6 % dapat menghambat aktivitas makan larva *C. binotalis* dengan penurunan aktivitas makan sebesar 95,50 persen, pada uji dengan pilihan sedangkan pada uji tanpa pilihan konsentrasi daun ekstrak *A. odorata* 6 % dapat menurunkan aktivitas makan sebesar 93,36 persen.

Menurut Kaufman, *at al.* (1999), *azadirachtin* yang diisolasi dari mimba dapat menurunkan aktivitas makan berbagai spesies serangga hama seperti *Spodoptera littoralis*, *Heliothis virescens*, dan *Helicoverpa zea*. Pada konsentrasi 1 ppm, *azadirachtin* mampu menurunkan aktivitas makan larva *Spodoptera littoralis* hingga 99,0 persen. Aktivitas penghambatan makan oleh senyawa *azadirachtin* dihubungkan dengan sensitifitas neuron-neuron gustatori larva.

Dari hasil pengamatan larva mengkonsumsi daun perlakuan lebih sedikit dibandingkan dengan daun tanpa pilihan yang mencerminkan adanya sifat penghambat aktivitas makan.

Persentase penurunan aktivitas makan larva meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Menurut Satosook *et al.* (1993), dari penapisan awal ekstrak *A. odorata*, *A. oligophilla* dan *A. perviridis* secara nyata menghambat proses makan larva *Peridroma soucia* apabila ekstrak tersebut diberikan pada

makanan buatan dengan konsentrasi 100 ppm., dengan menggunakan uji pilihan.

Menurut Wiyantono dan Prijono (1998) ekstrak biji *A. harmsiana* dapat menurunkan efisiensi konversi makanan dicerna pada larva *C. binotalis* tanpa tergantung pada perubahan laju konsumsi relatif. Hal ini mencerminkan terjadinya peracunan oleh senyawa aktif pada proses pasca pencernaan. Dengan demikian dapat menyebabkan penghambatan aktivitas makan.

6.4 Aktivitas Ekstrak Daun *A. odorata* pada Uji Antimakan

Berdasarkan uji Duncan semua perlakuan ekstrak berbeda nyata dengan kontrol. Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak yang dipakai memiliki daya antimakan terhadap larva *C. binotalis* atau dengan kata lain, serangga uji lebih menyukai pakan yang tanpa ekstrak. Menurut Janpraset *et al.* (1993) mengatakan adanya efek penghambatan perkembangan *Peridroma saucia* oleh ekstrak *A. odorata*. disebabkan oleh senyawa antimakan yang terdapat pada ekstrak *A. odorata*. Selanjutnya Nugroho, *et al.*, (1999), menyatakan bahwa selain ekstrak daun *A. odorata* bersifat racun kontak, juga dapat bersifat antimakan. Dari tanaman *A. odorata* telah berhasil diisolasi sebanyak sepuluh jenis senyawa aktif dan semuanya merupakan turunan dari Rokaglamida. Dari senyawa tersebut belum diketahui dengan

pasti senyawa mana yang bersifat menolak makan terhadap larva *C. binotalis*.

Mekanisme penolakan makan, berhubungan dengan alat indra kimia yang berupa antena, sehingga alat ini dapat berperan untuk mendeteksi pakan yang sesuai atau tidak sesuai dengan serangga tersebut. Jika tidak sesuai maka serangga akan menghindar dari pakan. Adanya bahan metabolis sekunder tersebut, dapat menyebabkan serangga menghindari pakan. Deteksi ini pada serangga biasanya dilakukan oleh *Chemoreseptor*, di antaranya adalah pada antena serangga.

Menurut Ruslan, *et al.*, (1989), Senyawa anti makan mempunyai beberapa sifat antara lain ; merangsang reseptor untuk menolak makan, menghambat reseptor fagostimula khusus untuk waktu sementara dan menambah pola aktivitas semua sel *Chemoreseptor*.

Ranting dari *A. odorata* menunjukkan sifat anti makan yang sedang, dengan nilai $EC_{50} = 3,45 \mu g / cm^2$ lebih besar dari pada nilai $LC_{50} = 2,70 \mu g / cm^2$. Ekstrak tersebut dinyatakan efektif sebagai antimakan pada larva *Pieris rapae*, *Spodoptora litura* dan *Mythimma separata* (Satasook *et al.* 1992).

Beberapa keuntungan dari penggunaan bahan nabati yang mempunyai sifat anti makan yakni ; (1) tingginya tingkat kekhususan dari senyawa ini adalah sedemikian rupa sehingga

tidak ada satupun dari senyawa ini yang menolak semua serangga; (2) Karena tidak membunuh serangga maka tidak ada masalah yang muncul seperti kalau menggunakan insektisida sintetik; (3) Dengan anti makan maka serangga hanya makan sedikit dari bagian tanaman, sehingga sedikit menimbulkan kerusakan; (4) dengan adanya anti makan, supaya tidak mati, serangga mencari sumber makanan lain sehingga bebas; (5) Senyawa anti makan bersifat sangat khusus dan mempengaruhi jalur metabolisme struktur anatomis yang khusus pada serangga, tidak mempengaruhi mamalia, sehingga dapat menyatu sesuai dengan cara pengendalian yang lain (Ruslan, *et al.*, 1989).

6.5 Pengaruh Ekstrak Daun *A. odorata* Terhadap Perkembangan Larva *C. binotalis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. odorata* mempunyai aktivitas penghambat pertumbuhan dan perkembangan larva *C. binotalis*. Hal ini dapat dilihat pada hasil uji Duncan bahwa konsentrasi 0 persen (kontrol) berbeda nyata dengan semua tingkat konsentrasi pada uji Duncan.

Adanya pengaruh ekstrak daun *A. odorata* terhadap penghambatan perkembangan disebabkan adanya hambatan aktivitas makan. Namun hambatan perkembangan yang teramati juga dapat disebabkan oleh pengaruh ekstrak secara langsung

pada sistem perkembangan serangga. Menurut Wiyantono dan Priyono (1998), Penghambatan akitivitas makan dapat menyebabkan penghambatan perkembangan. Selain itu pengaruh aplikasi topikal dan pemberian pakan juga dapat memperpanjang lama stadium larva instar III *C. binotalis* yang diberi perlakuan ekstrak *A. harmsiana* dibandingkan kontrol.

Dari keadaan tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, tingkat kegagalan larva ke pupa semakin besar. Di samping itu juga lama waktu stadium larva ke pupa semakin lama sebanding dengan dengan semakin besarnya konsentrasi ekstrak. Masalah ini sesuai dengan pendapat Mattews dan Mattews (1981), adanya kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan dapat memberikan tanggapan yang bersifat reaksi lambat dan cepat. Reaksi cepat berupa perubahan yang didasarkan perilaku, sedangkan reaksi lambat bersifat fisiologis, termasuk di dalamnya adalah penyimpangan perkembangan serangga dan perubahan-perubahan seperti gagalnya metamorfosis.

Menurut Kaufman, *et al.* (1999), ekstrak tumbuhan dari famili *Meliaceae*, seperti *A. argentia*, *Cedrella odorata*, dan *C. toona* dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan *Spodoptora litura*. Perlakuan dengan ekstrak biji *A. harmisiana* dan fraksinya dapat memperpanjang lama perkembangan larva *C. binotalis* yang

bertahan hidup. Perlakuan dengan ekstrak kasar 0,03 – 0,2 % terhadap instar I *C. binotalis* memperpanjang lama perkembangan dari instar I ke instar IV masing-masing sekitar 2 – 3,4 hari dibandingkan dengan kontrol (Dono dan Prijono, 1998).

6.6 Aktivitas Ekstrak Air Daun *A. odorata* terhadap Mortalitas Larva *C. binotalis*

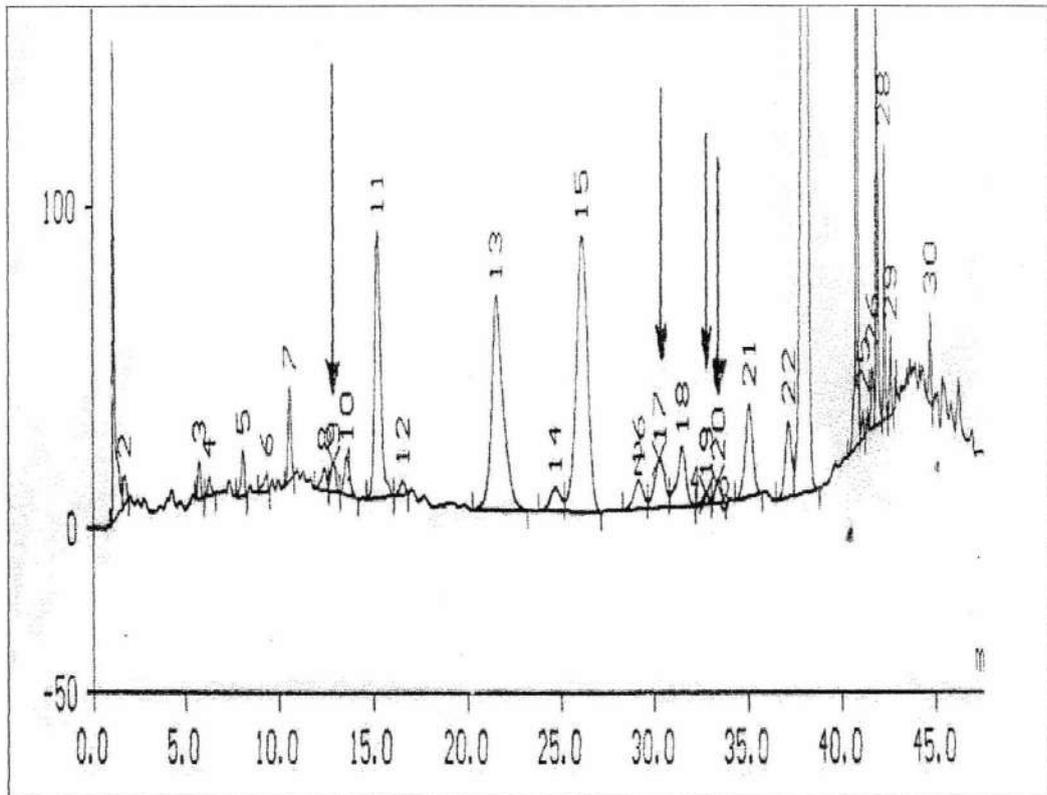
Hasil pengujian ekstrak air daun *A. odorata* menunjukkan bahwa semua konsentrasi ekstrak dapat menyebabkan kematian larva *C. binotalis*. Hal ini dapat dilihat pada hasil uji Duncan bahwa konsentrasi 0 % (kontrol) berbeda nyata dengan semua tingkat konsentrasi ekstrak. Menurut Prijono, (1999) bahan tanaman yang mempunyai ekstrak aktif bila disiapkan dengan pelarut organik belum tentu memiliki keaktifan tinggi bila diekstraksi dengan air. Namun demikian, senyawa-senyawa tersebut dapat diemulsikan dalam air bila air pengeksrak ditambahi bahan yang dapat berfungsi sebagai pengemulsi seperti diterjen. Selain sebagai pengemulsi, diterjen juga dapat bersifat sebagai perekat.

Menurut Prijono, (1994) ekstrak air *Dioscorea hispida* dan *Annona reticulata* dapat mengendalikan beberapa jenis hama ulat, sedangkan Budiman, (1993) ekstrak air *Annona squamosa* dapat digunakan untuk melindungi biji-bijian yang disimpan. Perendaman

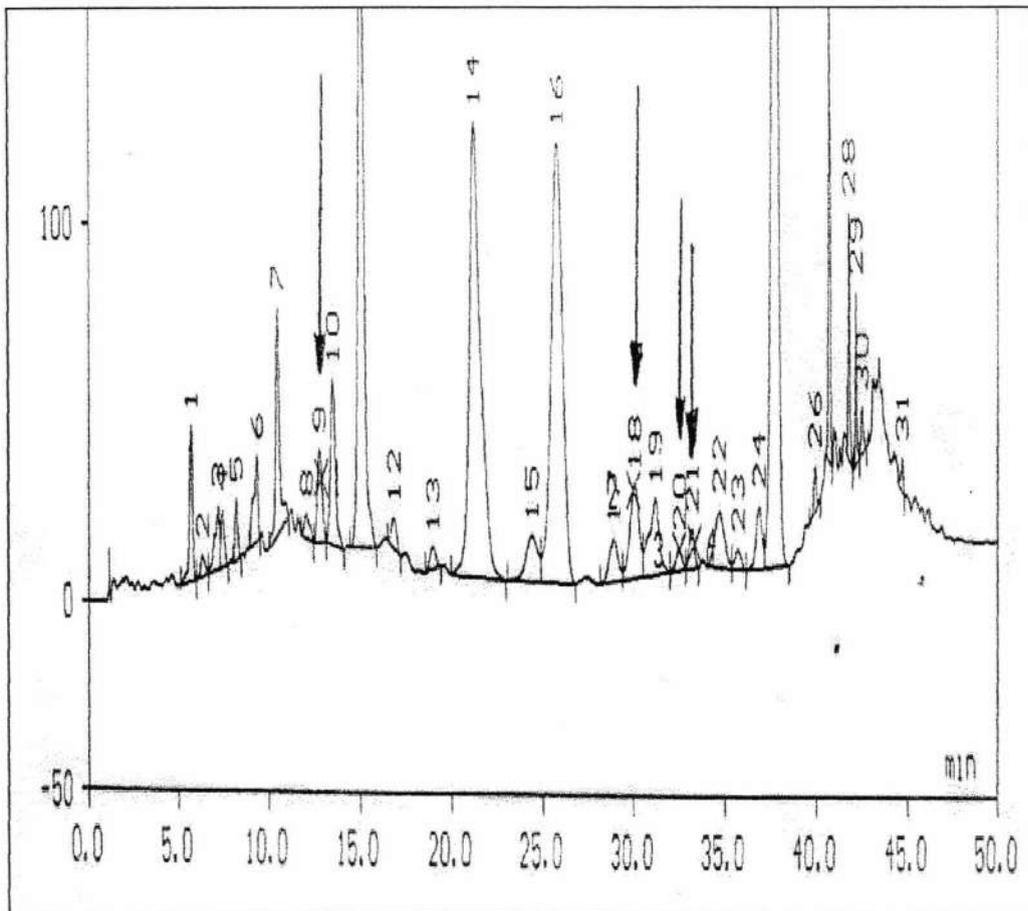
serbuk daun dan biji mimba dapat menyebabkan kematian ulat jengkal (*Ectropis bhumitra*) sebesar 95 persen pada konsentrasi 2500 ppm. (Hidayat, 1994)

6.7 Sidik Jari Kromatogram

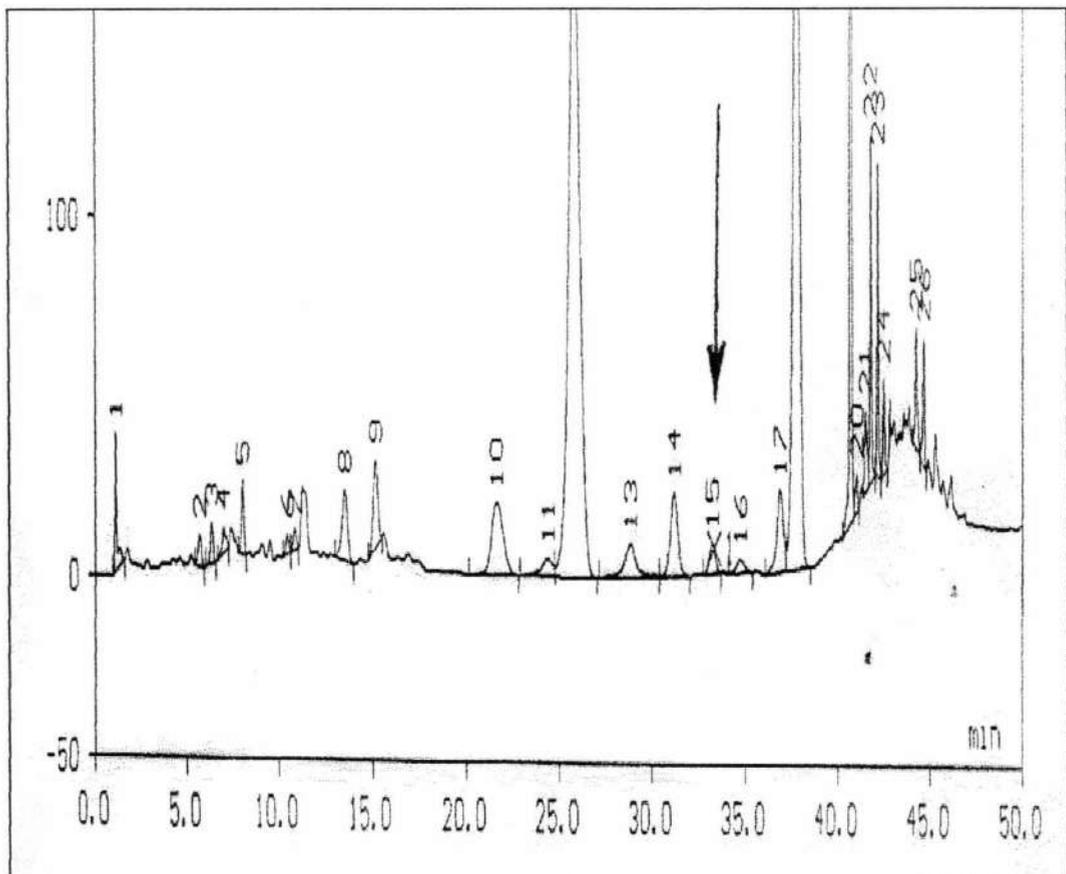
Dari hasil sidik jari kromatogram kromatografi cair kinerja tinggi terlihat bahwa ekstrak metanol, fase heksan dan fase dichlormetan masih berupa senyawa campuran, tetapi jelas terlihat adanya puncak utama. Menurut Nugroho (komunikasi pribadi) ekstrak daun *A. odorata* pada hasil diatas diduga adanya beberapa senyawa rocaglamida (gambar 6.1, 6.2 dan 6.3).



Gambar 6.1 Hasil Sidik Jari Kromatogram HPLC Ekstrak Metanol



Gambar 6.2 Hasil Sidik Jari Kromatogram HPLC Fase Dichlormetan



Gambar 6.3 Hasil Sidik Jari Kromatogram HPLC Fase Heksan