

## II. TINJAUAN PUSTAKA

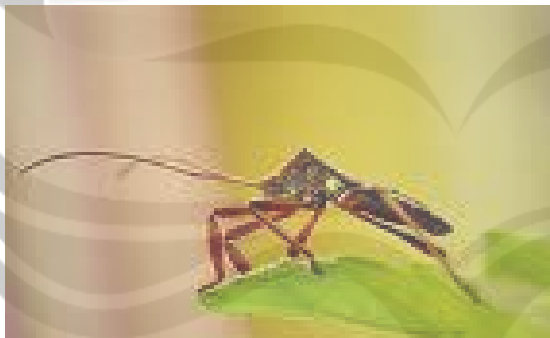
### A. Biologi Walang Sangit

#### 1. Taksonomi

Kedudukan taksonomi walang sangit (*Leptocoris acuta* Thunberg.).

Anonim (2007a),

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Coreidae  
 Subfamili : Alynidae  
 Genus : *Leptocoris*  
 Spesies : (*Leptocoris acuta* Thunberg.)



Gambar 1. Walang sangit (*Leptocoris acuta* Thunberg.)  
 (Sumber, Photobucket.com)

#### 2. Morfologi dan Biologi

Serangga dewasa berbentuk ramping dan berwarna coklat dengan ukuran panjang sekitar 14-17 mm dan lebar 3-4 mm dengan tungkai dan antena yang panjang. Perbandingan antara jantan dan betina 1:1, setelah menjadi imago

serangga ini baru dapat kawin. Lama periode bertelur rata-rata 57 hari sedangkan walang sangit dapat hidup selama rata-rata 80 hari (Ashikin dan Thamrin, 2008).

Walang sangit dikenal karena baunya yang busuk atau sangit, kalau diganggu walang sangit akan terbang sambil mengeluarkan bau yang berasal dari abdomennya. Sekresi zat cair berbau tidak enak ini merupakan pertahanan walang sangit terhadap serangan musuh (*Deensive secretion*) (Thanjono dan Harahap, 1994).

### **B. Gejala Serangan dan Tanaman Inang**

Sesuai dengan sifat serangan dari hama walang sangit maka pada umumnya bulir padi menjadi hampa sebab cairan sel bulir padi yang sedang terisi dihisap sehingga bulir padi menjadi setengah hampa dan akan mudah pecah jika masuk dalam pengilingan (Himawan, dkk 1997).

Hilangnya cairan menyebabkan biji padi menjadi kecil, tetapi jarang yang menjadi hampa karena mereka tidak mengosongkan seluruh isi biji yang sedang tumbuh (Tjahjono dan Harahap, 1994).

Nimfa dan imago tidak hanya menghisap bulir padi pada fase masak susu akan tetapi mereka juga menghisap cairan batang padi. Nimfa lebih aktif dari pada imago, akan tetapi imago dapat merusak lebih hebat karena hidupnya lebih lama. Cara penghisapan walang sangit tidak seperti kepik lainnya, walang sangit

tidak melubangi bulir padi pada waktu menghisap tetapi menusuk melalui rongga diantara *lemma* dan *palea*.

Dalam keadaan yang tidak terdapat bulir yang masak susu, walang sangit masih dapat memakan bulir padi yang mulai mengeras dengan mengeluarkan enzim yang dapat mencerna karbohidrat (Tjahjono dan Harahap, 1994).

Kira-kira bulan Maret, padi akan berbunga dan mulai masak susu maka walang sangit mulai berkeliaran di sekitar tanaman padi. Jika panen selesai walang sangit pindah tempat ke padang rumput untuk mencari makanan (Sribimawati, 1995)

Penyebaran hama walang sangit tidak hanya terbatas di Jawa barat tetapi di daerah Jawa tengah, Jawa timur, Sumatera, dan Kalimantan. Cara membasmi walang sangit ini bermacam-macam misalnya ditangkap dengan jaring bambu, jaring dipasang di tengah sawah di beri getah ada pula yang memancing dengan cahaya lampu yang dibawahnya dipasang ember berisi air (Sribimawati, 1995).

### C. Reproduksi, Keragaman dan Manfaat Padi

Fase pertumbuhan padi terdiri dari, fase pertumbuhan vegetatif yang merupakan fase yang menyebabkan terjadinya perbedaan umur panen, pertumbuhan anakan bertambah cepat tanaman bertambah tinggi dan daun

tumbuh secara regular. Pertumbuhan aktif ditandai dengan pertambahan anakan yang cepat sampai tercapainya anakan maksimal (Anonim, 2008b).

Fase reproduksi ditandai dengan memanjangnya beberapa ruas teratas pada batang yang sebelumnya tertumpuk rapat pada permukaan tanah. Fase ini juga ditandai dengan kurangnya jumlah anakan, muncul daun bendera, bunting dan berbunga (Ismunadji dan Manurung, 1998).

Pembungaan adalah stadia keluarnya malai. Dalam suatu rumpun atau suatu komunitas tanaman, fase pembungaan memerlukan waktu selama 10-40 hari, karena terdapat perbedaan laju perkembangan antar tanaman maupun antar anakan. Apabila fase 50 % bunga telah keluar, maka pertanaman dianggap dalam fase berbunga. Pertumbuhan memasuki stadia pemasakan yang terdiri dari masak susu (masa bertepung), menguning dan masak panen dengan penuaan daun. Suhu sangat mempengaruhi periode pemasakan (Aak, 1994).

*International Rice Research Institut* (Institut Penelitian Padi Internasional) IRRI telah menghasilkan lagi padi jenis baru yaitu IR 23 padi ini dapat dituai pada umur 120 hari dan lebih tahan terhadap penyakit. Dalam penelitian selanjutnya menghasilkan peyilangan-peyilangan dengan nama baru dengan nama IR 26, IR 30, IR 32 dan IR 36 (Sugeng, 2001).

Manfaat padi dalam bentuk beras menyediakan sekitar 21 % dari total kalori pangan bagi penduduk Dunia, terutama penduduk Asia termasuk Indonesia. Diperkirakan beras menyumbangkan 60-80 % kalori dan 45-55 % protein dalam

umur rata-rata masyarakat Indonesia. Walaupun demikian penelitian terhadap struktur, anatomi, komposisi dan sifat beras ternyata relatif lebih sedikit dibandingkan dengan sereal lainya seperti terigu dan jagung (Damardjati, 1998).

Dibawah ini perbandingan kandungan karbohidrat, lemak, dan protein setiap 100 gram bahan makanan pokok.

Tabel 1. Daftar Komposisi Bahan Makanan

| No | Nama Bahan Makanan | Karbohidrat | Lemak | Protein |
|----|--------------------|-------------|-------|---------|
| 1  | Beras Tumbuk       | 76          | 1.9   | 7.5     |
| 2  | Beras Tumbuk       | 79          | 0.7   | 7       |
| 3  | Jagung Putih       | 74          | 4     | 9       |
| 4  | Jagung Kuning      | 74          | 4     | 9       |
| 5  | Ketela Pohon       | 32          | 0.3   | 0.8     |
| 6  | Kentang            | 19          | 0.1   | 2       |
| 7  | Sagu               | 85          | 0.2   | 0.7     |

Sumber, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI.

#### D. Dampak Penggunaan Pestisida Kimiawi

Pestisida merupakan bahan yang digunakan untuk mengendalikan menolak, memikat atau membasmi organisme pengganggu tanaman. Nama pestisida berasal dari *Pest* (hama) yang diberikan akhiran *cide* (pembasmi) sasaran bermacam-macam seperti:serangga, tikus, burung, mamalia. (Anomim, 2008d).

Menurut peraturan pemerintah No 7 tahun 1973 definisi pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk:

1. Memberantas atau mencegah hama dan penyakit yang merusak tanaman dan bagian-bagian tanaman atau hasil pertanian.
2. Memberantas rerumputan
3. Mengatur atau merangsang pertumbuhan yang tidak diinginkan
4. Memberantas atau mencegah hama-hama luar pada hewan peliharaan dan tanaman.
5. Memberantas atau mencegah binatang-binatang dan jasad renik dalam bangunan, rumah tangga, alat angkutan dan alat-alat pertanian. (Sudarmo, 1998).

Definisi pestisida menurut *The United States Federal Environment Pesticide Control Act* adalah semua zat atau campuran yang khusus untuk memberantas atau mencegah gangguan serangga, binatang, nematoda, binatang pengerat, cendawan, gulma, virus, bakteri atau jasad renik yang dianggap hama kecuali terdapat pada tubuh manusia dan binatang (Sudarmo, 1998).

Di Indonesia, pestisida paling dominan banyak digunakan sejak tahun 1950 sampai akhir tahun 60-an adalah pestisida golongan hidrokarbon berklor seperti: DDT, endrin, dieldrin, aldrin, heptaklor, dan gamma BHC. Penggunaan pestisida fosfat organik seperti perathion (pestisida sintetis) sangat beracun akan tetapi pestisida fosfat organik mudah terurai dan tidak mempunyai residu yang menahun (Anonim, 2008b).

Ada beberapa golongan pestisida yang beredar dipasaran dan senantiasa digunakan baik ditunjukan pada hewan, tumbuhan, maupun jasad renik dengan

mengendalikan jenis serangga maupun hewan yang berperan sebagai organisme pengganggu tanaman (insektisida, rodentisia, molusida, avisida, dan mitisida), sedangkan pengendalian jasad renik antara lain: bakterisida, fungisida, algisida. Selain itu terdapat senyawa kimia yang sifatnya hanya sebagai pengusir serangga (*Insect repellent*) dan sebaliknya ada pula yang justru menarik serangga untuk datang (*Insect attractant*) serta ada yang memandulkan serangga (Hipi dan Soenang, 2008).

Pengalaman Indonesia menggunakan pestisida dalam program intensifikasi padi, palawija, sayuran dataran rendah dan tinggi serta perkebunan dapat dikatakan suatu ada baik dan buruk bahwa pestisida dapat membantu menekan populasi hama, bila formulasi yang digunakan waktu dan metode aplikasinya dapat diaplikasikan tepat sebaliknya dapat menimbulkan efek samping antara lain:

1. Hama sasaran berkembang menjadi tahan (resisten) terhadap pestisida.
2. Dapat menimbulkan fenomena yang disebut *Resurgency* hama dimana jumlah populasi hama menjadi lebih banyak dibanding tidak diperlakukan dengan pestisida.
3. Mahkluk bukan sasaran seperti: belut, katak, kadal, ayam, cacing, serangga penyerbuk ikut terbunuh.
4. Musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati.
5. Pestisida dapat menimbulkan ledakan hama sekunder.

6. Pestisida tertentu dapat meninggalkan residu di dalam tanaman dan bagian-bagian tanaman.
7. Pestisida dapat mencemari lingkungan tanah, air, dan udara.
8. Pestisida dapat menimbulkan kecelakaan bagi manusia (keracunan akut dan kronik atau kematian).
9. Pestisida bisa menimbulkan pembesaran biologik dimana konsentrasi pestisida dalam rantai makanan berikut makin tinggi, ini terjadi pada jenis-jenis pestisida yang resisten seperti:DDT (Oka, 2005)

Penggunaan pestisida sangat berdampak pada manusia dan lingkungan, setiap hari ribuan petani diracuni oleh pestisida dan setiap tahun diperkirakan jutaan orang keracunan pestisida kimiawi secara langsung. Petani dan pekerja terpapar (terkontaminasi) pestisida pada proses mencampur dan menyemprot pestisida. Pan dalam (Fahmi, 2008). Lokasi pertanian sangat beresiko terpapar pestisida melalui udara, tanah, air, ikut tercampur bahkan konsumen melalui produk pertanian beresiko terkontaminasi.

Beberapa studi yang dilakukan di beberapa negara di Asia ditegaskan bahwa para petani yang terkontaminasi pestisida mengalami gangguan kesehatan yang kronis dan akut. Gangguan akut seperti:kuku jari tangan yang membusuk, gatal-gatal, perut mual, nyeri, sakit punggung, sesak napas, mata kabur, infeksi kulit, bahkan kanker (Fahmi, 2008).

Keracunan kronis lebih sulit di deteksi karena tidak segera terasa akan tetapi dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Beberapa gangguan kesehatan yang sering dihubungkan dengan pestisida meskipun tidak mudah dibuktikan dengan pasti dan meyakinkan antaranya: kanker, gangguan saraf, fungsi hati dan ginjal, gangguan pernafasan, cacat pada bayi (Djojoseumarto, 2000).

Keracunan residu (sisa-sisa) pestisida yang terdapat dalam produk pertanian bagi konsumen dapat berupa keracunan langsung keracunan memakan produk pertanian yang tercemar pestisida atau lewat rantai makanan (Djojoseumarto, 2000).

Pengunaan pestisida yang bijaksana dalam konsepsi pengendalian hama terpadu (PHT) yang dikembangkan dan diterapkan secara luas di Indonesia baik untuk mengendalikan hama tanaman pangan (padi, palawija, sayuran dataran rendah dan tinggi), maupun untuk tanaman perkebunan. PHT secara luas ditingkatkan petani menunjukan bahwa keberhasilannya tidak hanya berdasarkan wawasan lingkungan fisik atau biologik saja tetapi prinsip-prinsip ekologi (Oka, 2005).

### **E. Pengendalian Mekanik dengan Perangkap**

Pengendalian mekanik bertujuan mematikan atau memindahkan hama secara langsung baik dengan tangan ataupun dengan bantuan alat lain. Tetapi memerlukan tenaga yang banyak biaya yang cukup mahal dan harus dilakukan secara terus menerus. Bila tidak efisien efektivitas pengendalian mekanik rendah. Untuk meningkatkan efektivitas pengendalian mekanik perlu di pelajari keberadaan hama, perilaku makan, dan penyebaran hama. Dengan demikian dapat ditetapkan waktu pengendalian mekanik yang tepat dan fase hidup hama sasaran (Untung, 2006).

Pengendalian mekanik dilakukan dengan tujuan 1). Mematikan hama 2). Mengganggu aktifitas fisiologi hama yang normal dengan cara lain diluar pestisida dan 3). Mengubah lingkungan sedemikian rupa sehingga lingkungan kurang sesuai bagi kehidupan hama. Pengendalian mekanik harus dilandasi oleh pengetahuan menyeluruh tentang ekologi serangga hama dan batas toleransi hama terhadap faktor lingkungan fisik, suhu, kelembapan, bunyi, sinar, spektrum elektromagnetik (Oka, 2005).

Serangga hama dapat diperangkap dengan berbagai jenis alat perangkap yang dibuat sesuai dengan jenis hama dan fase yang akan ditangkap. Alat perangkap diletakkan pada tempat atau bagian tanaman yang sering dilewati oleh hama. Sering juga di beri zat-zat kimia yang dapat menarik, melekatkan, maupun membunuh hama. Bahan organik yang telah membusuk dapat diletakkan di

sekeliling pertanaman padi yang maupun menekan populasi hama walang sangit yang menyerang tanaman padi (Untung, 2006).

Pengendalian mekanik dalam konsep pengendalian hama terpadu (PTH) sangat sederhana tidak memerlukan banyak peralatan yang mahal sehingga relatif murah. Cara pengendalian ini tidak mengakibatkan pengaruh negatif bagi lingkungan apabila dilakukan secara tepat dan terus menerus, pengendalian mekanik mampu menurunkan populasi hama secara nyata (Untung, 2006).

#### **F. Ketertarikan Serangga pada Bahan Atraktan**

Serangga mempunyai sifat-sifat khusus, serangga dapat tertarik oleh warna, bau, suhu dan lainnya. Ketertarikan serangga terhadap bau disebabkan adanya senyawa yang menguap (gas) dari suatu sumber yang disebut volatil. Senyawa tersebut keluar dari sumbernya baik dari bahan mati (membusuk) maupun hidup dan terjadi pada suhu kamar. Senyawa volatil mempunyai tekanan uap yang tinggi pada temperatur fisiologis yang menyebabkan pergerakannya cepat dan secara biologis aktif walaupun jumlahnya sedikit (Martono dan Solikhin, 1997).

Dijelaskan pula bahwa senyawa volatil dapat kontak dengan organisme baik dalam fase gas maupun cair serta mampu mereduksi aktivitas biologi walaupun berada pada jarak yang jauh dari sumbernya. Usaha indentifikasi senyawa-senyawa volatil yang menarik serangga (hama) sangat penting untuk dilakukan

dalam rangka pengelolaan serangga hama. Usaha ini nantinya akan sangat penting dalam rangka PHT (pengendalian Hama Terpadu) karena program PHT tidak hanya tertumpu pada penggunaan pestisida sintetik organik. Salah satu contohnya adalah usaha fabrikasi senyawa atraktan sintetik, senyawa atraktan sintetik mempunyai kemampuan jika memiliki kompetensi minimal pada saat awal musim tanaman yang mempunyai nilai ekonomi (Martono dan Solikhin, 1997).

### **G. Populasi**

Populasi adalah sekelompok organisme sejenis yang menempati suatu wilayah atau areal tertentu pada waktu tertentu batasan utamanya adalah kelompok, tempat, waktu, jenis populasi yang memiliki sifat khas yang merupakan sifat kelompok atau populasi (Subagja, 2005). Istilah kepadatan populasi digunakan untuk menyebutkan individu suatu spesies yang terdapat pada satuan luasan atau unit.

Kepadatan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) adalah jumlah rerata individu OPT dalam stadium dan satuan tertentu pada petak tetap. Stadium OPT untuk kepadatan populasi adalah: berupa imago, nimfa, larva, kelompok telur, dan kondisi sesuai dengan OPT yang bersangkutan (Anonim, 2007a).

Di alam kepadatan suatu spesies termasuk serangga senantiasa mengalami perubahan, pada saat tertentu kepadatannya rendah dan pada saat tertentu kepadatannya bertambah tanpa batas (Oka, 2005).

## H . Metode Elektroforesis

Teknik pemisahan komponen-komponen dengan pengaruh arus listrik sehingga terjadi laju perpindahan disebut elektrokromatografi atau elektroforesis. Elektroforesis mempunyai prinsip jika suatu fase zat bermuatan diberi beda potensial maka fase tersebut akan berpindah sepanjang medium yang kontinu ke arah katoda atau anoda sesuai dengan muatan partikel. Dasar elektroforesis yaitu pembentukan suatu ketidakhomogenan atau gradasi konsentrasi sepanjang sistem (Khopkar, M.S, 2003).

Elektroforesis merupakan metode penting untuk memisahkan asam amino berdasarkan perbedaan muatannya. Dalam suatu percobaan elektroforesis yang umum campuran asam amino diletakkan pada penyangga padat, contohnya kertas. Penyangga akan dibasahi dengan larutan berair pada pH yang diatur, medan listrik kemudian di pasang melintang kertas. Asam amino yang bermuatan positif pada pH tersebut akan bergerak ke katoda bermuatan negatif dan asam amino yang bermuatan negatif akan bergerak ke anoda bermuatan positif gerakan ini berhenti bila medan listrik dimatikan (Hart *et al*, 2003).

Elektroforesis merupakan proses bergerakinya molekul bermuatan pada suatu medan listrik. Kecepatan molekul yang bergerak pada medan listrik tergantung pada muatan, bentuk dan ukuran. Dengan demikian elektroforesis dapat digunakan untuk separasi makromolekul (seperti protein dan asam nukleat) posisi

molekul gel dapat di deteksi dengan pewarnaan atau autoradiografi ataupun dilakukan kuantifikasi dengan densitometer Anonim (2008a).

Teknik elektroforesis dapat digunakan untuk analisis DNA, RNA, maupun protein. Elektroforesis DNA dilakukan misalnya untuk menganalisis fragmen-fragmen DNA hasil pemotongan dengan enzim restriksi. Fragmen molekul DNA telah terpotong dapat ditentukan ukurannya dengan cara membuat gel agarosa yaitu suatu bahan semi padat berupa polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut (Yuwono, 2000).

Elektroforesis untuk makromolekul memerlukan matriks penyangga untuk mencegah terjadinya difusi karena timbulnya panas dari listrik yang digunakan. Gel *polyacrylamide* dan agarosa merupakan matriks penyangga yang banyak dipakai untuk separasi protein dan asam nukleat. Gel *polyacrylamide* dikhususkan untuk separasi protein (Anonim, 2008a).

Gel agarosa dibuat dengan melarutkan dalam suatu buffer agar dapat larut dengan baik pelarutnya dibantu dengan pemanasan. Misalnya menggunakan oven gelombang mikro (*Microwave oven*). Dalam keadaan panas gel akan berupa cairan sehingga mudah dituang ke atas suatu lempeng (plate) yang biasa terbuat dari perspex. Sebelum mendingin dan memadat pada ujung gel tersebut dibuat sumuran dengan menggunakan lembaran *perspex* tipis yang di bentuk menyerupai sisir (Yuwono, 2000).

Sisir tersebut ditancap pada salah satu ujung gel yang masih cair dengan demikian pada waktu memadat dan sisirnya di ambil terbentuk lubang-lubang kecil, kedalam lubang-lubang kecil itulah sampel molekul DNA dimasukan. Gel agarosa yang sudah terbentuk kemudian dimasukan kedalam suatu tanki yang berisi buffer yang sama, digunakan untuk membuat gel. Buffer dapat di buat dari tris-asetat-(TAE) atau tris-tris borat-EDTA (TBE) (Yuwono, 2000).

Elektroforesis protein pada dasarnya dilakukan dengan prinsip serupa seperti yang digunakan dalam elektroforesis DNA, namun gel yang digunakan dalam elektroforesis protein digunakan gel *polyacrylamide*. Seringkali dalam pembuatan gel *acrylamide* ditambah *Sodium Dodecyl Sulphate* (SDS) yang merupakan senyawa untuk memisahkan protein menjadi subunitnya. Metode yang demikian disebut SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*). Berbeda halnya dengan DNA, protein yang di elektroforesis dapat di analisa dengan pengecatan menggunakan *commasi blue*, senyawa ini biasanya ditambahkan bersama-sama dengan sampel (Comming and Ropney, 2006).

## I. Kromatografi Gas

Kromatografi gas adalah metode kromatografi pertama yang dikembangkan pada zaman instrumen dan elektronika yang telah direvolusikan selama lebih dari tiga puluh tahun. Saat ini kromatografi gas dipakai secara rutin disebagian besar laboratorium industri dan perguruan tinggi (Gritter, *et al*, 1991).

Kromatografi gas (KG) merupakan salah satu jenis kromatografi yang menggunakan gas sebagai fase gerakya semetara itu fase diamnya dapat berupa zat padat (dikenal dengan kromatografi gas-padat ) atau berupa zat cair yang dikaitkan pada pendukung padat (dikenal dengan kromatografi gas-cair).

Syarat suatu senyawa dapat dianalisis dengan kromatografi gas, senyawa-senyawa bersifat mudah menguap (volatil). Oleh karena itu senyawa-senyawa yang bersifat tidak mudah menguap (non volatil) terlebih dahulu menjadi senyawa yang mudah menguap (Rohman dan Gandjar, 2007).

Kromatografi gas yang baik terdiri dari komponen-komponen:

1. Regulator Tekanan, tekanan diatur sekitar 1-4 atmosfer, sedangkan aliran diatur 1-100 liter gas permenit. Katup aliran diatur oleh katup berbentuk jarum terletak pada bagian bawah penunjuk aliran sebelum kolom gas pengembang dialirkan dulu pada suatu silinder berisi *Molekuler Sieve* untuk menyaring adanya kontaminasi pengotor.

2. Sistem Injeksi Sampel, sampel diinjeksi dengan suatu *Macro Syringe* melalui septa karet silika ke dalam kotak logam yang panas kotak logam dipanaskan dengan pemanas listrik. Banyaknya sampel berkisar antara 0,5 – 1,0  $\mu\text{l}$ .
3. Kolom Kromatografi, berbentuk tabung yang spiral, tahan karat sehingga kolom kromatografi dapat digunakan pada temperatur yang tinggi. Diameter kolom bervariasi dari 1/16 meter 3/16 meter panjang umumnya 2 meter (Khopkar, SM, 2003). Kolom kromatografi gas merupakan tempat terjadi pemisahan karena didalamnya terdapat fase diam. Oleh karena itu kolom merupakan komponen yang sangat penting pada kromatografi gas (Gritter. *et al*, 1994). Ada dua jenis kolom pada kromatografi gas yaitu kolom kemas (*Packing column*) dan kolom kapiler (*Capillary column*). Kolom kromatografi gas dapat dipanaskan pada suhu yang tetap (jenis pemisah isothermal) dan dengan suhu berubah-ubah (dengan suhu program) (Gritter. *et al*, 1994). Pemisahan dengan kolom yang dipanaskan pada suhu terprogram mempunyai keuntungan meningkatkan resolusi komponen-komponen dalam suatu campuran yang mempunyai titikdidih pada kisaran yang luas dan juga mampu mempercepat keseluruhan analisis, senyawa-senyawa dengan titikdidih akan terelusi lebih cepat. Suhu kolom merupakan salah satu parameter untuk menentukan dalam analisis dengan kromatografi gas sehingga pengaturannya secara cermat merupakan pertimbangan yang utama (Rohman dan Gandjar, 2007).

4. Penunjang Stasioner, struktur dan sifat permukaan memegang peranan penting. Struktur berperan pada efisiensi kolom sedangkan sifat permukaan menentukan tingkat pemisahan (Khopkar, S.M, 2003).
5. Detektor, perangkat ini terletak pada ujung kolom tempat keluar fase gerak (gas pembawa) yang akan berinteraksi dengan molekul-molekul larut yang keluar dari kolom. Detektor pada kromatografi merupakan sensor elektronik yang berfungsi mengubah sinyal gas pembawa dan komponen-komponen didalamnya menjadi sinyal elektronik. Sinyal elektronik detektor sangat berguna untuk analisis kuantitatif maupun kualitatif terhadap komponen-komponen yang terpisah diantara fase diam dan fase gerak (Gritter, et al, 1991). Jenis-jenis detektor kromatografi gas antara lain: detektor hantar panas (*Thermal Conductivity Detector* = TCD), detektor ionisasi nyala (*Flame Ionization Detector* = FID), detektor tangkap elektron (*Electron Capture Detector* = ECD), Detektor nitrogen - fosfor (*Nitrogen Phosphour Detector* = NPD), detektor fotometri nyala (*Flame Photometric Detector* = FPD), detektor hantar elektrolit (*Electrolytic Conductivity Detector* = ECD), detektor fotoionisasi (*Photonization Dedector* = PID), detektor selektif massa (*Mass Selective Detector* = MSD), detector inframerah (*Infrared Detector* = IRD), detektor emisi atom (*Atomic Ionization Detector* = AED), detektor ionisasi helium (*Helium Ionization Detecor* = HID) dan detektor ionisasi termionik (*Thermoionic Ionization Detector* = TID) (Rohman dan Gadjar, 2007).

Cara kerja kromatografi gas, sampel diinjeksi melalui suatu sampel *Injection port* yang temperaturnya dapat diatur, senyawa-senyawa dalam sampel akan menguap dan akan dibawa oleh gas pengembang menuju kolom. Zat terlarut akan terabsorpsi pada bagian kolom oleh fase diam, kemudian akan merambat dengan laju rambatan masing-masing komponen dengan nilai komponen tersebut (Khopkar, 2003).

Komponen-komponen terelusi sesuai urutan makin membesarnya menuju ke detektor. Detektor mencatat sederhana sinyal yang ditimbulkan akibat perubahan konsentrasi dan perbedaan laju elusi pada alat pencatat sinyal ini akan nampak kurva antara waktu terhadap komposisi aliran gas pembawa (Khopkar, 2003).

## J. Metanol

Metanol dikenal sebagai metil alkohol, *wood alcohol* atau spiritus adalah senyawa dengan rumus kimia  $\text{CH}_3\text{OH}$  dengan bentuk alkohol paling sederhana. Pada keadaan atmosfer berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar dan beracun dengan bau yang khas. Metanol sering digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, bahan bakar dan sebagai bahan aditif bagi etanol industri (Anonim, 2009a).

Metanol di produksi secara alami oleh metabolisme anaerobik bakteri, hasil proses metabolisme ini berupa uap metanol dalam jumlah kecil di udara setelah beberapa hari metanol akan terkontaminasi oleh oksigen dengan bantuan sinar matahari menjadi karbondioksida dan air (Anonim, 2009a).

Reaksi kimia metanol yang terpapar di udara dan membentuk air sebagai berikut  $2 \text{CH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

Sifat fisika metanol, berupa cairan tidak berwarna, dapat dicampur dalam segala perbandingan. Ketoksikan metanol dalam tubuh manusia metanol tidak dapat dioksidasi dengan hanya sampai  $\text{HCOOH}$  yang mengakibatkan buta dan kematian (Riawan, 1990).

#### K. Heksan

Heksan merupakan senyawa hidrokarbon dengan kimia  $\text{C}_6 \text{H}_{14}$  isomer utama N-heksan memiliki rumus  $\text{CH}_2 (\text{CH}_2)_4 \text{CH}_3$ . Awalan heks menunjukan 6 karbon atom yang terdapat pada heksan dan akhiran ana berasal dari alkana yang menunjukan ikatan tunggal yang menghubungkan atom-atom tersebut (Anonim, 2009b). Isomer heksan sangat tidak reaktif dan sering digunakan sebagai pelarut *inert*. Heksan juga umum terdapat pada bensin dan lem sepatu, kulit dan tekstil (Anonim, 2009b).

Heksana diproduksi oleh kilang-kilang minyak mentah. komposisi dan fraksi yang mengandung heksan sangat tergantung pada sumber kilang maupun keadaan kilang. Produksi industri biasanya memiliki 50 % berat isomer rantai lurus dan merupakan fraksi yang mendidih pada 65-70°C (Anonim, 2009b).



