

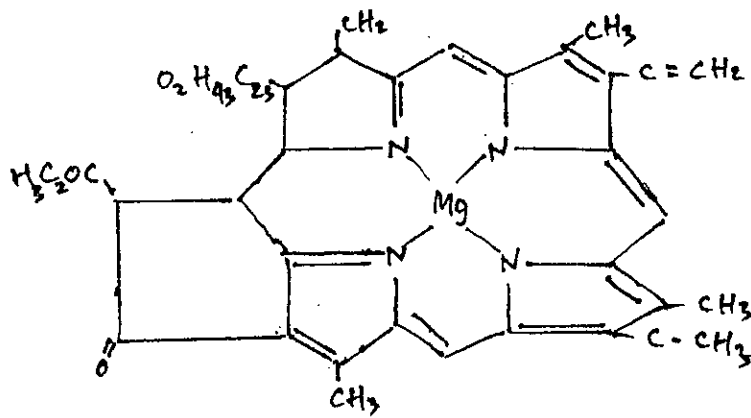
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Sargasum sp*

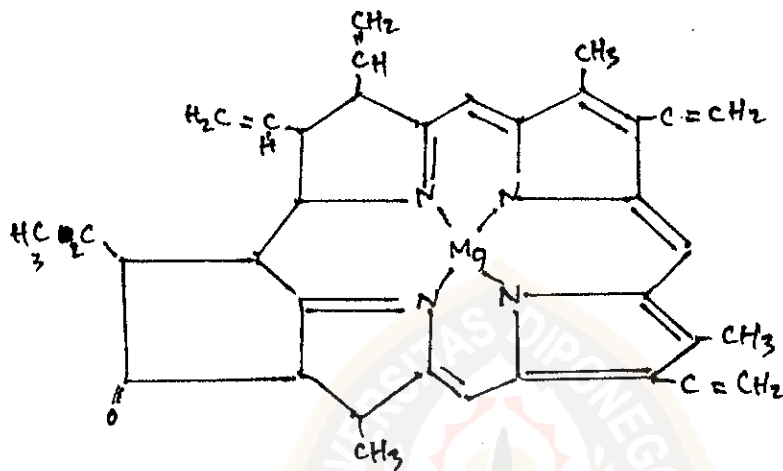
Sargasum sp termasuk dalam kelompok ganggang coklat (Phaeophyceae). *Sargasum sp* mengandung pigmen klorofil a dan c; beta karotin, violasantin dan fukosantin; pirenoid dan tilakoid (lembaran fotosintesa); dinding sel tersusun atas selulosa dan algin; cadangan makanan berupa laminaran (Aslan, 1991).

Klorofil a, terdapat di dalam kloroplast, terdiri dari empat cincin pirol tersubstitusi. Klorofil a mempunyai cincin ke lima yang bukan pirol. Sifat lima cincin porfirin turunan yang khas ini disebut feoporfirin (feo = tanaman). Klorofil a juga mempunyai rantai sisi isoprenoid panjang, yang terdiri dari fitol alkohol yang teresterifikasi dengan gugus karboksil substituen pada cincin IV. Ke empat atom nitrogen sentral klorofil a dikoordinasikan dengan Mg^{2+} (Lehninger, 1991).

Klorofil c banyak ditemukan pada ganggang coklat. Susunan kimiawinya menyerupai klorofil a. Perbedaannya terletak pada rantai panjang isoprenoid penyusunnya pada cincin IV. Pada klorofil a rantainya lebih panjang dari pada klorofil c. Demikian juga pada cincin II. Kalau pada klorofil a ikatan karbonnya rangkap, sedangkan pada klorofil c ikatan karbonnya tunggal (Dawes, 1981).



Klorofil a



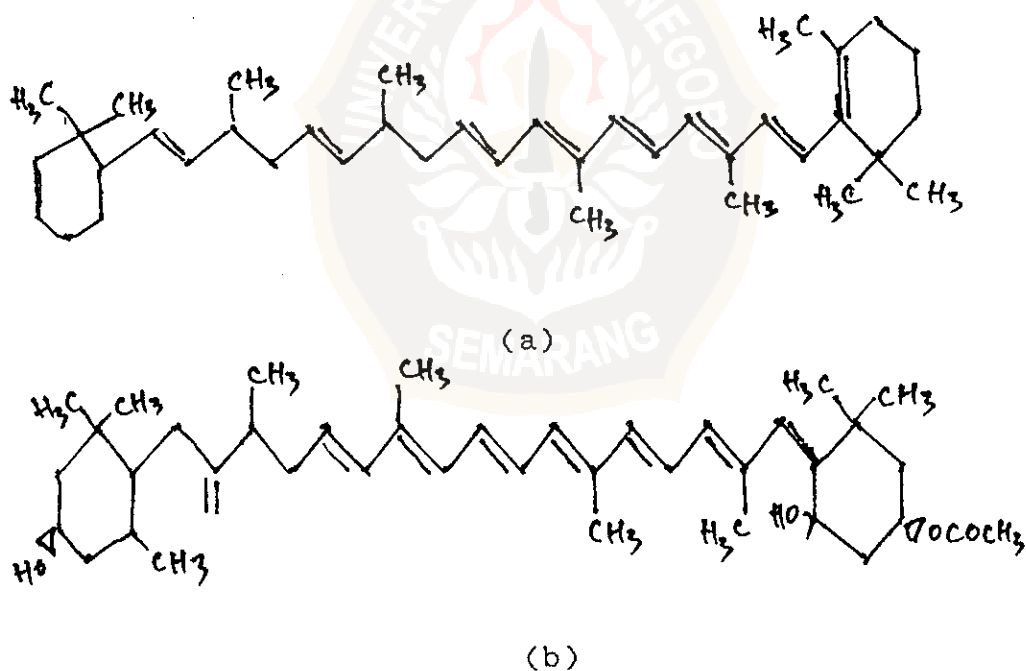
Klorofil c

Gambar 1 : Perbedaan antara klorofil a dengan c terletak pada cincin pirol no.IV dengan II (Dawes,1981).

Tilakoid dan pirenoid terdapat pada kloroplast. Pirenoid adalah protein spesifik yang terletak pada kloroplast yang ikut berperan dalam sintesa pati. jika dilihat pada mikroskop elektron maka akan tampak susunan yang granular (Dawes, 1981).Tilakoid adalah suatu kantung yang pipih yang dikelilingi membran yang menyusun kloroplast.

Membran tilakoid mengandung semua pigmen fotosintetik pada kloroplast dan semua enzim yang diperlukan bagi reaksi primer yang bergantung pada cahaya matahari. Cairan di dalam ruang yang melingkupi kantung tilakoid, mengandung semua enzim yang diperlukan bagi reaksi gelap, yang mereduksi CO₂ untuk membentuk glukosa (Lehninger, 1991).

Membran tilakoid mengandung pigmen lain penyerap cahaya, yang secara bersama-sama disebut pigmen pelengkap. Pigmen pelengkap ini meliputi bermacam-macam karotenoid (Lehninger, 1991), dan yang paling penting adalah beta karoten yaitu senyawa isoprenoid merah dan xantofil. Xantofil yang ditemukan pada ganggang coklat adalah Fucoxantin (Dawes, 1991).



Gambar 2 : a. beta karoten
(Dawes, 1991)

b. Fucoxantin

Selulosa adalah penyusun dinding sel *Sargasum sp* (Aslan, 1991). Selulosa merupakan senyawa seperti serabut, liat dan tidak larut dalam air. Selulosa merupakan hemopolisakarida linear tidak bercabang, terdiri dari sepuluh ribu atau lebih unit D-Glukosa yang dihubungkan oleh ikatan 1 → 4 Glikosida (Lehninger, 1990).

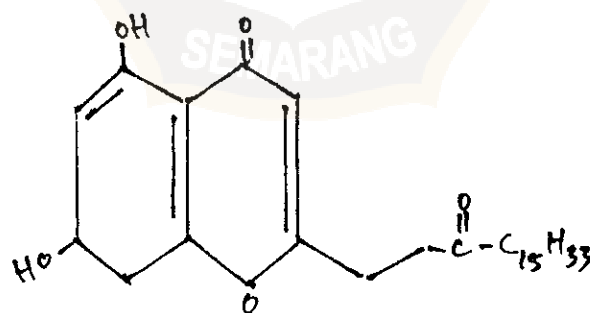
Algin juga merupakan penyusun dinding sel *Sargasum sp*. Algin merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk rantai linear panjang. Dalam dunia industri, algin berbentuk asam alginik dan alginat. Asam alginik adalah suatu getah selaput (membran mucilage), sedangkan alginat adalah bentuk garam dari asam alginik. Alginat ada yang larut dalam air yaitu sodium alginat, potasium alginat dan amonium alginat. Sedangkan yang tidak larut dalam air adalah kalsium alginat (Aslan, 1991). Dalam industri pestisida algin dipakai sebagai bahan additive (Aslan, 1991).

Untuk melihat kandungan dari *Sargasum sp*, diambil data sekunder dari Chapman (1981) dan Anonim (1993). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari Tabel 01.

Tabel 01. Kandungan berat kering *Sargasum sp* (%)

mannitol	7.3 - 9.4	* (Chapman, 1981)
laminaran	4.62	*
Nitrogen	0.8	** (Anonim, 1993)
Potasium	27	**
Phosphor	0.14	**
Algin	29.8 - 34.6	**

Sargasum sp memiliki senyawa phenol yang sederhana. Senyawa itu dinamakan phlorotannin (Faulkner, 1983). Senyawa inilah yang diduga memiliki potensi khusus untuk mengusir serangga agar tidak merusak tanaman. Senyawa phenol tumbuhan dapat menimbulkan gangguan besar karena kemampuannya membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen (Harborne, 1987).



Gambar 3. Struktur senyawa Phlorotannin (Faulkner, 1983).

B. Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*)

Salah satu jenis kacang panjang yang sering ditanam oleh para petani adalah kacang panjang usus hijau. Untuk itulah maka penulis memilih kacang panjang usus hijau untuk penelitian.

Kacang panjang usus hijau berasal dari Banyumas, dengan nomor silsilah lokal usus hijau, tanaman mulai berbunga pada umur 39 hari dan panen pada umur 58 hari. Tinggi tanaman 215-240 cm. Bentuk tanaman merambat, bentuk batang segi enam, warna batang hijau muda, bentuk daun delta dengan ujung meruncing, permukaan daun halus, warna daun hijau, bentuk bunga kupu-kupu, warna bunga ungu. Bentuk polong gilig panjang, warna polong muda hijau tua, jumlah polong perpohon 10-20 buah, panjang polong 50-75 cm, warna biji tua coklat cerah, bentuk biji gilig panjang agak gepeng, berat 1000 biji adalah 150 gr, hasil polong muda 12.5 - 15.00 ton perhektar, biji kering 0.48-0.52 ton (Anonim, 1991).

Pertumbuhan suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Tanah, yang memberi hara dan kelembaban.
2. Energi penyinaran dalam bentuk panas dan cahaya
3. Udara, yang memberikan CO₂ dan O₂

(Harjadi, 1991)

Tanaman kacang panjang tergolong tanaman sayuran dari jenis kacang-kacangan yang hasilnya dipanen dalam bentuk polong muda. polong muda kacang panjang banyak mengandung vitamin A, B dan C, sedangkan bijinya yang sudah tua mengandung protein 17-23 % (Anonim, 1992).

Tanaman ini dapat tumbuh di dataran rendah maupun tinggi. Tanah yang baik dipergunakan adalah tanah gembur dan kaya akan bahan organik dengan pH 5.5 - 6.5. Suhu maksimum dan minimum yang menyokong pertumbuhan tanaman ini antara 18-32°C (Anonim, 1991)

Kelembaban tanah digambarkan sebagai kandungan air tanah. Sifat kelembaban tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti kapasitas lapang dan titik layu. Kapasitas lapang yaitu, sesudah tanah jenuh air dan kelebihan air. Titik layu yaitu keadaan kelembaban tanah yang tanahnya tidak memungkinkan lagi tanaman menyerap air, sehingga tanaman mengalami kekeringan dan mulai layu (Mulyani, 1991).

Pada penelitian ini yang dipakai adalah daun muda kacang panjang, sebab daun muda lebih disukai oleh serangga hama (Feeny, 1970), dalam hal ini adalah ulat grayak.

C. Ulat Grayak (*Spodoptera sp*)

Ulat grayak semakin dirasakan perannya sebagai hama tanaman pangan yang penting di Indonesia. Peningkatan kerusakan tidak hanya di Jawa Tengah saja, tetapi juga diseluruh propinsi di Indonesia (Untung dan Rahardja, 1983).

Hama tersebut dinamakan ulat grayak karena sifat serangannya yang seakan-akan mendadak dalam jumlah yang banyak dan bergerak dari satu petak ke petak lainnya setelah tanaman pada petak sebelumnya di rusak. Hama ini termasuk hama imigran, artinya bukan asli berasal dari tempat itu tetapi datang dari luar daerah (Untung dan Rahardja, 1983).

Ada beberapa jenis ulat grayak yang dikenal di Indonesia, meskipun bentuk, warna dan ukurannya berbeda-beda tetapi cara penyerangannya, gejala serangan yang diakibatkan dan perilakunya mempunyai banyak kesamaan (Untung dan Rahardja, 1983).

Ulat grayak umumnya makan banyak jenis tanaman (Polifaga). Bagian tanaman yang paling disukai adalah daun, sehingga apabila menyerang tanaman muda maka daun-daun dapat dimakan habis.

Ulat grayak mengalami stadium telur selama 3 hari, kemudian stadium larva selama 21 hari, kemudian dari pupa sampai imago memakan waktu selama 14 hari. Selama waktu tersebut, pupa mengalami fase istirahat. Imago akan mati setelah berumur 10 hari (Reissig, 1986).

Telur ulat grayak letaknya bergerombol dan diliputi oleh selaput tipis. Telur berbentuk bulat dan berwarna coklat muda kekuningan. Satu induk dapat bertelur dengan variasi antara 1000 sampai 3000 butir (Untung dan Rahardja, 1983).

Ulat yang baru menetas (Instar 1) sangat aktif. Telur biasanya diletakkan di bagian bawah daun. Dan setelah menetas, larva akan memakan epidermis daun

bagian bawah. Ulat seringkali ditemukan di dalam gulungan daun muda untuk bersembunyi atau istirahat (Untung dan Rahardja, 1983).

D. Interaksi antara Tanaman dengan Serangga

Suatu tanaman mempunyai hubungan timbal balik dengan serangga. Serangga selalu memperoleh makanan dari tanaman, sehingga efeknya, serangga merugikan tanaman. Kerusakan yang diderita tanaman bermacam-macam, tergantung dari jenis serangga. Sastrodihardjo (1979) menguraikan beberapa kerusakan yang diakibatkan oleh serangga :

1. Serangga pengunyah, mengambil makanan dengan cara menggigit dan mengunyah. Ini adalah cara yang paling primitif, tetapi paling umum terjadi. Bagian tanaman digigit, dikunyah dan ditelan.
2. Serangga perusak penghisap, dengan alat mulutnya yang meruncing, serangga ini menusuk lapisan epidermis daun dan kemudian menghisap cairan dari sel atau pembuluh. Bekas tusukan dapat dilihat diluar berupa bercak-bercak. Bagian dalam tanaman lebih dirusak dari pada bagian luar.
3. Serangga penggali dan penggerek, sebagian besar menghabiskan waktu hidupnya di dalam jaringan tanaman, baik daun, batang ataupun akar. Mereka berada di dalam karena dimasukkan oleh induknya semasa stadium telur atau larva yang dapat menembus epidermis daun setelah menetas dari telur.

4. Serangga bawah tanah, dapat bertindak sebagai serangga pengunyah, penghisap, penyebab bisul atau sebagai penggerek. Serangga ini menyerang bagian tanaman yang ada dibawah tanah.
5. Pemeliharaan serangga hama oleh serangga lain, misal semut adalah serangga tidak merupakan hama penting yang dapat menyebabkan kerusakan atau menimbulkan kerugian. Semut, seperti misalnya semut hitam dapat membawa hama lainnya seperti kutu daun. Kutu tersebut dipindah-pindahkan dan dipelihara oleh semut. Kutu inilah yang sebenarnya dapat merugikan tanaman.
6. Kerusakan yang disebabkan oleh serangga sebagai pembawa penyakit tanaman dapat menyamai atau bahkan melebihi kerusakan yang disebabkan oleh serangga itu sendiri oleh serangga.

Selain serangga dapat menyerang tanaman, serangga dapat juga diusir oleh adanya berbagai sifat fisik tanaman, misalnya bulu rambut panjang dan rapat pada daun dan batang atau adanya kandungan zat kimia yang bersifat racun (Sastradihardjo, 1979).

Berbagai sifat seperti itulah yang dicari untuk mengurangi serangan serangga hama. Salah satunya adalah yang diujikan dalam penelitian ini yaitu adanya senyawa-senyawa tertentu pada sargasum yang diduga dapat mengurangi serangan serangga hama dan sekaligus dapat menghambat pertumbuhan serangga itu sendiri.