

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Benih Jagung

Jagung termasuk kelas *Monocotyledoneae*, ordo *Maydae*, famili *Graminae*, genus *Zea*, spesies *Zea Mays* dan golongan tanaman menyerbuk silang (Nurmala, 1998). Secara umum keadaan suhu yang baik untuk pertumbuhan benih tanaman jagung adalah 21 – 30<sup>0</sup>C. Namun sampai suhu rendah sampai 16<sup>0</sup>C dan suhu tinggi sampai 35<sup>0</sup>C, benih tanaman jagung masih bisa tumbuh. Suhu optimum untuk perkecambahan benih berkisar antara 21 – 27<sup>0</sup>C (Anonim, 1993).

Benih tanaman jagung dapat tumbuh hampir pada semua jenis tanah, asalkan drainasenya baik serta persediaan humus dan pupuk tercukupi. Kemasaman yang baik untuk pertumbuhan benih jagung adalah 5,5-7,0 (Anonim,1993). Jagung selain untuk dikonsumsi langsung dapat juga disimpan dalam bentuk benih. Benih jagung dapat dibuat dengan cara merontokkan biji jagung yang ada pada bagian tongkol jagung. Pengadaan atau penyediaan benih jagung bertujuan untuk memudahkan tanaman jagung dapat dikembangkan lebih banyak lagi.

Peningkatan kebutuhan jagung belum terpenuhi karena produktivitas jagung dalam negeri masih rendah, selain juga penanganan pasca panen yang kurang baik. Data dari Departemen Pertanian menunjukkan angka produksi nasional tahun 2010 tercatat 9.676.899 ton sedangkan impor jagung nasional sebesar 541.056,11 ton. Data tersebut menunjukkan kondisi kebutuhan jagung nasional yang diperkirakan kurang dari 10 juta ton/tahun (Anonim, 2014).

Salah satu penyebab rendahnya hasil dan produksi jagung nasional adalah penggunaan bahan tanam (benih) yang bermutu rendah. Rendahnya mutu benih disebabkan mulai dari proses penyimpanan benih yang tidak tepat. Penyimpanan benih jagung dapat dilakukan dengan cara menyimpan pipilan jagung ke dalam plastik atau karung goni. Penyimpanan ini dimaksudkan untuk memudahkan benih jagung sewaktu disimpan. Penempatan penyimpanan benih jagung biasanya dapat diletakkan di dalam gudang atau di dalam ruangan, tujuannya untuk menjaga mutu benih.

Penyimpanan benih jagung hanya dapat dilakukan dalam jangka pendek antara 1-9 bulan selain itu adanya gangguan hama pada saat proses penyimpanan. Untuk itu dalam menjaga ketersediaan benih jagung yang bermutu tinggi harus diterapkan metode penyimpanan yang tepat agar tetap tersedia pada musim tanam berikutnya.

### **B. Hama *Tribolium castaneum***

Hama kumbang tepung *Tribolium castaneum* termasuk kelas *Insecta*, ordo *Coleoptera*, famili *Tenebrionidae*, genus *Tribolium*, spesies *Tribolium castaneum*. Serangga ini biasa ditemukan di dalam gudang tempat penyimpanan benih atau tempat penyimpanan tepung. *Tribolium castaneum* bersifat polifag karena menyerang simpanan beras, jagung, kacang tanah, gapek, kopra dan bijian lainnya. Hama ini merupakan hama penting atau utama pada beras dan produk dari gandum. Pada serangan berat, produk tersebut berwarna kuning keabu-abuan dan berjamur dengan bau yang menyengat.

Kumbang tepung mempunyai ciri – ciri berbentuk agak pipih, berwarna coklat kemerah – merahan, memiliki ukuran panjang sekitar 3-4 mm dan

mempunyai 1 pasang sayap. Tiap induk atau kumbang betina *Tribolium castaneum* dapat memproduksi telur sampai 450 butir, untuk siklus hidupnya antara 35 sampai 42 hari. Perkembangan dari telur sampai dewasa adalah 20 hari dalam kondisi optimum suhu 35<sup>0</sup>C dan kelembababn 70% tetapi dapat sampai 141 hari pada suhu 25<sup>0</sup>C dan kelembababn 70% (Sudarmono, 1998).

Cara perkembangbiakan dengan cara telur diletakkan dalam tepung atau dalam biji atau bahan lain yang sejenis. Saat stadia larva akan mengalami pergantian kulit sebanyak 6-11 kali. Ukuran larva dewasa antara 8-11 mm, pada stadia pupa biasanya berada dalam biji/tepung tanpa membentuk kokon. Umur kepompong atau pupa biasanya membutuhkan waktu 5- 7 hari untuk berubah menjadi imago (Kartasapoetra, 1987).

Menurut Kalshoven (1981) hama ini selalu merusak tepung dan merusak biji sehingga menyebabkan penurunan daya kecambah benih. Di Indonesia ada dua jenis *Tribolium* yang menyerang tepung dan biji – bijian dalam simpanan, yaitu *Tribolium confusum* dan *Tribolium castaneum*.Beberapa perbedaan diantara *Tribolium confusum* dan *Tribolium castaneum* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan *Tribolium confusum* dan *Tribolium castaneum*

Tribolium confusum	Tribolium castaneum
-Bagian antena kepala membesar sedikit demi sedikit ke arah ujung, ruas kesembilan hanya sedikit lebih besar daripada ruas kedelapan.	-Bagian antena mempunyai 3 ruas ujung yang membesar secara khusus, tampak jelas bagaikan gada, lebar ruas kesembilan hampir 2 kali lebar ruas kedelapan.
- <i>Epicranium</i> ada pembatasnya dekat mata, berbentuk <i>carina</i> horisontal yang agak menonjol diatas mata.	- <i>Epicranium</i> tanpa <i>carina</i> , <i>front</i> dan mata membentuk garis yang hampir kontinyu (sambung – menyambung).
-Bentuk mata tampak agak lebih kecil.	-Bentuk mata lebih besar.
-Sayap belakang tidak berfungsi.	-Sayap belakangnya berfungsi.



Gambar 1. Hama *Tribolium castaneum*

### C. Rumput Teki



Gambar 2. Rumput teki

Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) adalah tanaman semu menahun, tapi bukan termasuk keluarga rumput-rumputan (Graminae). Rumput teki (*Cyperus rotundus*) batang segitiga hidup sepanjang tahun dengan ketinggian mencapai 10 sampai 75 cm. Biasanya tanaman liar ini tumbuh di kebun, di ladang dan di tempat lain sampai pada ketinggian 1000 m dari permukaan laut. Tanaman ini mudah dikenali karena bunga-bunganya berwarna hijau kecoklatan, terletak di ujung tangkai dengan tiga tunas helm benang sari berwarna kuning jernih, membentuk bunga-bunga berbulir, mengelompok menjadi satu berupa payung. Ciri khasnya terletak pada buah-buahannya yang berbentuk kerucut besar pada pangkalnya, kadang-kadang melekok berwarna coklat, dengan panjang 1,5 - 4,5 cm dengan diameter 5 - 10 mm. Daunnya berbentuk pita, berwarna mengkilat dan terdiri dari 4-10 helai, terdapat pada pangkal batang membentuk rozel akar, dengan pelepah daun tertutup tanah. Pada rimpangnya yang sudah tua terdapat

banyak tunas yang menjadi umbi berwarna coklat atau hitam. Rasanya sepat kepahit-pahitan dan baunya wangi. Umbi-umbi ini biasanya mengumpul berupa rumpun.

Orang mengenal rumput teki sebagai tumbuhan pengganggu, tetapi dibalik itu rumput teki ternyata mempunyai beberapa manfaat diantaranya merupakan sumber lignoselulosa yang dapat dikonversi menjadi produk yang lebih berguna, seperti pakan ternak. Rumput teki, seperti tanaman lain, memiliki banyak kandungan kimia, banyak yang dapat menunjukkan aktivitas farmakologi, namun komponen aktif utama tampaknya adalah *seskuiterpen*. Studi fitokimia sebelumnya pada *C. rotundus* mengungkapkan adanya beberapa bahan kimia yang terkandung yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, pati, glikosida dan furochromones, dan seskuiterpenoid dan saponin (Syamsuhidayat dan Hutapea dalam Hartati, 2008:5; Lawal dan Oladipupo, 2009). Umbi rumput teki mengandung alkaloid sebanyak 0,3-1%, minyak atsiri sebanyak 0,3-1%, flavonoid 1-3% yang isinya bervariasi, tergantung daerah asal tumbuhnya (Achyad dan Rasyidah dalam Sholihah, 2008). Senyawa seskuiterpen yang terkandung di dalam rumput teki adalah :

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik yang merupakan pigmen tumbuhan. Saat ini lebih dari 6.000 senyawa yang berbeda masuk dalam golongan flavonoid. Flavonoid merupakan bagian penting dari diet manusia karena banyak manfaatnya bagi kesehatan. Fungsi kebanyakan flavonoid dalam tubuh manusia adalah sebagai anti oksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi

struktur sel, memiliki hubungan sinergis dengan vitamin C (meningkatkan efektivitas vitamin C), antiinflamasi, mencegah keropos tulang, dan sebagai antibiotik (Barnes dkk, 2004).

#### b. Alkaloid

Senyawa yang mengandung nitrogen mempunyai sifat alkaloid dan sering sekali digolongkan kedalam golongan alkaloid meskipun kerangka karbonnya menunjukkan bahwa senyawa ini turunan isoprenoid. Anggota terpenting dalam golongan ini adalah alkaloid nikonitum dan alkaloid steroid. Alkaloid ini mengandung senyawa penolak serangga dan senyawa antifungus (Robbinson, 1995).

#### c. Seskuiterprenoid

Seskuiterprenoid merupakan senyawa terpenoid yang dihasilkan oleh tiga unit isopren yang terdiri dari kerangka asiklik dan bisiklik dengan kerangka dasar naftalen. Anggota seskuiterprenoid yang penting adalah farnesol, alkohol yang tersebar luas (Robbinson, 1995). Beberapa senyawa seskuiterprenoid ada yang mengandung gugus fungsi lakton yang beracun dan merupakan kandungan tumbuhan obat. Senyawa lain bekerja sebagai penolak serangga dan insektisida, beberapa merangsang pertumbuhan tanaman dan bekerja sebagai fungisida. Senyawa ini mempunyai bioaktivitas yang cukup besar diantaranya adalah sebagai antifeedant, antimikroba, antibiotik, toksin, serta regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis (Robbinson, 1995).

#### d. Tanin

Sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit, tetapi secara kimia tanin tumbuhan

dibagi menjadi dua golongan. Berdasarkan hasil uji Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT UGM) dengan nomor sertifikat : 00086/01/LPPT/I/2016 dan nomor pengujian : 16010100086, kandungan tanin total ekuivalen *Tannic Acid* yaitu 36,17 gram / 100 gram bahan. Kadar tanin yang tinggi mungkin mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase (Robbinson, 1995).

e. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba juga. Diantara banyak efek yang dilaporkan, efek yang ditunjang dengan baik oleh bukti ialah penghambatan jalur ke steroid anak ginjal, tetapi senyawa ini menghambat juga dehidrogenase jalur prostaglandin. (Robbinson, 1995).

f. Alelopati

Senyawa alelopati dapat ditemukan di semua jaringan tumbuhan, antara lain pada daun, batang, akar, rizome, bunga, buah dan biji serta dapat dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan yang masih hidup atau telah mati (Sastroutomo, 1991). Senyawa tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori menurut struktur dan sifat yang berbeda dari senyawa tersebut diantaranya: (1) asam organik yang larut dalam air, alkohol rantai lurus, aldehid alifatik, dan keton, (2) lakton sederhana yang tak jenuh, (3) rantai panjang asam lemak (*fatty acid*) dan

*polyacetylenes*, (4) *Naphthouinones*, *anthroquinones* dan *quinines* kompleks, (5) fenol sederhana, asam benzoat dan turunannya, (6) asam sinamat dan turunannya, (7) kumarin, (8) flavonoid, (9) tanin, (10) steroid dan terpenoid (*lakton sesquiterpene*, *diterpenes*, dan *triterpenoid*), (11) asam amino dan polipeptida, (*alkaloid* dan *dyanohydrins*), (12) sulfida dan glukosida, (15) purin dan nukleotida (Rice, 1984; Wang et al., 2006).

Menurut Sastroutomo (1991) bahwa mekanisme alelopati antara lain menghambat aktivitas enzim, alelopati dapat menyebabkan terjadinya degradasi enzim dari dinding sel, sehingga aktivitas enzim menjadi terhambat atau mungkin menjadi tidak berfungsi. Selain itu, alelopati juga menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel, menghambat pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel, menurunkan kemampuan penyerapan air dan unsur hara terlarut. Selain itu ada pula hambatan yang terjadi pada sintesis protein, pigmen, dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman sasaran (Einhellig, 1995). Patrick (1971) dalam Tetelay (2003) menyatakan bahwa hambatan alelopati dapat berbentuk pengurangan dan kelambatan perkecambahan biji, penghambatan pertumbuhan tanaman, gangguan sistem perakaran, klorosis, layu, bahkan kematian tanaman.

Selain sebagai pakan ternak, di dalam dunia pertanian rumput teki dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida untuk pengendalian hama gudang *Tribolium castaneum* karena sifat dari tanaman tersebut yang mempunyai kandungan zat aktif sehingga mampu mengendalikan hama tersebut. Bagian yang dapat digunakan sebagai bahan dasar biopestisida adalah umbi dan daun pada rumput

teki karena pada bagian ini diduga kandungan senyawa kimianya lebih aktif dan beracun.

Rumput teki mempunyai beberapa kandungan senyawa yang sama dengan daun bayam duri. Pada rumput teki terdapat kandungan senyawa **flavonoid, alkaloid, seskuiterpenoid, tanin, saponin** pada bagian umbi dan daun (Robbinson, 1995) sedangkan bayam duri memiliki kandungan senyawa **amarantin, rutin, spinasterol, hentriakontan, saponin, tanin, kalium, nitrat, garam fosfat, zat besi serta vitamin (A,C,K dan piridoksin = B6)** (Mubarok, 2005). Senyawa – senyawa tersebut merupakan senyawa beracun karena rumput teki dan bayam duri merupakan gulma. Berdasarkan hal tersebut penggunaan serbuk rumput teki dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian hama gudang.

#### **D. Phostoxin**

Phostoksin atau phosphine merupakan suatu upaya terobosan pengembangan teknologi alternatif dalam hal pengerjaan fumigasi. Bentuk formulasi penggunaan Phosphine ini dihasilkan dari Aluminium Phosphide atau magnesium phosphide yang di formulasikan dalam bentuk tablet, pellet atau powder dalam kantong kertas yang apabila bereaksi dengan uap air yang ada dalam udara akan berbentuk gas phosphine.

Penggunaan phosphine dalam bentuk formulasi tablet telah banyak digunakan sebagai fumigan pada penyimpanan hasil pertanian di Indonesia. Namun salah satu kendala utama yang membatasi penggunaan phosphine tablet ini adalah masa exposure jauh lebih lama minimal 3 x 24 jam dibandingkan dengan masa exposure fumigasi dengan menggunakan Methyl Bromide yang

hanya dalam jangka waktu 1 x 24 jam. Dosis penggunaan Phostoxin gudang Biasa yaitu 3-6Gr/ Ton( M3). Keunggulan dari penggunaan Phostoxin yaitu, efektif mengendalikan hama di gudang, mematikan seluruh stadia hama dan mampu mengatasi hama yang berada dalam kemasan.

#### **E. Hipotesis**

Penggunaan serbuk rumput teki dengan dosis 12 g/100 biji diharapkan dapat mengendalikan *Tribolium castaneum*.