

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jagung (*Zea mays* L.) adalah komoditas strategis setelah padi dan kedelai. Jagung selain sebagai bahan pangan juga untuk pakan ternak. Mutu jagung dipengaruhi oleh proses produksi, panen dan pasca panen. Pada proses penyimpanan hal yang menjadi kendala utama adalah adanya serangan hama *Sitophilus zeamays* yang merupakan hama gudang utama pada komoditi sereal yang mampu menghilangkan hasil 30% - 80% dengan kerusakan pada biji mencapai 100% (Tenrirawe, 2013. Surtikanti dan Suherman, 2003). Siklus hidup *S. Zea mays* adalah 49,13 hari, dengan lama hidup imago jantan 25,75 hari dan betina selama 109,25 hari. (Jusuf Manueke, dkk. 2015).

Benih merupakan komponen penting dalam proses berbudidaya, oleh karena itu menjaga mutu dan kualitas benih adalah hal yang sangat penting. Ada berbagai macam cara yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas dan mutu benih antara lain adalah : kemasan, ruang simpan, dan perlakuan benih.

Umumnya perusahaan penyedia benih melakukan perlakuan benih menggunakan pestisida sintetik untuk melindungi benih dari serangan patogen maupun hama perusak benih sehingga mutu benih terjaga sampai ke tangan konsumen. Sebenarnya untuk menjaga benih dari kerusakan dalam periode simpan akibat patogen dan hama perusak dapat dilakukan menggunakan beberapa metabolit sekunder tanaman berupa ekstrak maupun hasil destilasi yang lebih ramah lingkungan dan murah.

Semakin tingginya minat konsumen terhadap jagung maka kebutuhan akan benih juga semakin tinggi, untuk itu perlu adanya terobosan inovasi dalam melakukan metode simpan demi menjaga mutu dan ketersediaan benih yang bebas dari bahan kimia.

Penggunaan metabolit sekunder dari rimpang dan bagian tanaman lain dapat digunakan untuk menjaga benih dari kerusakan akibat serangan hama perusak benih. Sereh wangi memiliki fungsi sebagai pengendali berupa anti-insek, insektisidal, repelen, anti fungal dan anti bakterial, kandungan sereh wangi antara lain adalah : geraniol serta citronela (Grainge dan Ahmed, 1988 ; Santoso, 2007) Minyak sereh wangi mengandung senyawa sitronelal, sitronelol, geraniol, *alpha*-pinena, limonen, linalool, sitronelil asetat, *beta*-kariofilen, geraniol asetat, *beta*-kadinen dan elemol, namun kandungannya terbesar adalah, sitronelal, sitronelol dan geraniol (Sastrohamidjoyo 2021). Temulawak memiliki setidaknya 11 senyawa, metanoazulen, hexahidro dan tetrame merupakan kandungan tertinggi dalam temulawak (Sriningsih 2019).

Serai (*Cymbopogon citratus*) adalah tanaman jenis rumput-rumputan penghasil minyak atsiri dengan kandungan : sitral, sitronela, geraniol, mirsena, nerol, farsenol, metil heptenol, dan dipentena, dengan kandungan terbesarnya adalah geraniol sebesar 35%-40%. Senyawa sitronela memiliki sifat racun dehidrasi (desiccant) dan racun kontak. Ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 40% adalah dosis paling efektif dalam menurunkan populasi *Sitophilus zeamais*, dan mampu menekan penyusutan bobot bubuk karena serangan *Sitophilus zeamais*, tetapi tidak mempengaruhi mutu benih jagung sampai 4 bulan masa penyimpanan (Mariyani ending 2020).

Penggunaan minyak atsiri sereh wangi dalam penyimpanan benih jagung mampu menekan hama *sitophilus zea mays* dengan mortalitas sebesar 51,7% dengan efektifitas 51% pada dosis 20%, semakin lama waktu simpan maka efektifitas juga menurun (saenong, 2016). Penggunaan minyak atsiri pala (*myristica fragrans*) dapat menurunkan populasi *T.Casteneum* dan *T.maculatus* dengan mempengaruhi proses fisiologi dengan memicu penurunan kandungan karbohidrat, protein, lemak. Aktifitas enzim esterase dan glutation s-transferase pada larva instar ke tiga (Tarigan. dkk, 2016).

Jagung berasal dari meksiko, *Teosinte* merupakan nenek moyang jagung. Jagung telah di budidayakan di Amerika Tengah sekitar 8000 – 10.000 tahun lalu. Teosinte (*Zea mays* sp. Parviglumis) adalah tumbuhan liar yang berasal dari lembah sungai Balsas yang merupakan nenek moyang jagung. Akibat terjadinya proses persilangan maka jagung tidak lagi dapat tumbuh liar, karena memerlukan matahari penuh dalam pertumbuhannya. Sampai saat ini di perkirakan ada sekitar 50.000 species jagung baik varietas lokal maupun varietas unggul hasil pemuliaan. Varietas lokal terbentuk melalui proses isolasi genotype yang mengalami aklimatisasi dan adaptasi terhadap agroklimat spesifik. Wilkes dan Goodman pada tahun 1995 meringkas teori asal usul jagung menjadi empat aliran yaitu :

- a. Evolusi jagung liar teosinte langsung menjadi jagung modern melalui proses persilangan dan fiksasi genetic (*genetic shift*)
- b. Jagung dan teosinte berasal dari nenek moyang yang sama, dan terpisah selama proses evolusi menjadi teosinte dan jagung.
- c. Terjadi kemajuan genetic dari teosinte menjadi jagung
- d. Terjadi persilangan antara teosinte dengan rumput liar, keturunannya menjadi jagung.

Jagung mulai tersebar ke Asia pada sekitar awal 1500 dan 1600 Masehi dan banyak di budidayakan di Indonesia, Filipina, Thailand. (Iriany.R.N. dkk. 2008). Kandungan dalam jagung putih : air, abu, lemak, protein, karbohidrat, amilopektin, dan pati. (Yanti,S. 2020).

1.2 Perumusan Masalah

1. Aktifitas, formulasi serta dosis minyak atsiri terhadap *Sitophilus zea mays*.
2. Penggunaan minyak atsiri pala, temulawak dan sereh wangi sebagai seed treatment benih jagung sebelum di tanam.

1.3 Tujuan

1. Menganalisa aktifitas minyak atsiri, pala, serai wangi, dan temulawak, terhadap hama bubuk jagung.
2. Mengetahui dosis yang paling sesuai sebagai *seed treatment* benih sebelum di tanam.
3. Mengetahui pengaruh jenis dan dosis minyak atsiri terhadap viabilitas benih jagung putih.
4. Menguji dosisi dan jenis minyak atsiri terhadap vigor awal benih jagung putih.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pemanfaatan bahan alami sebagai bahan pestisida nabati merupakan hal yang sangat mendesak untuk di kembangkan sebagai bahan pengendali hama dan penyakit tanaman yang ramah lingkungan serta aman bagi manusia. Di dalam sereh wangi, pala dan temu lawak mengandung bahan-bahan yang berperan sebagai anti fungi, anti bakteri, repelen dan atraktan.

Minyak atsiri mengandung berbagai senyawa volatil, sebagian besar metabolit sekunder yang memiliki aktifitas biologis. Sifat minyak atsiri antara lain sifat anti oksidan, antimikroba, dan anti inflamasi telah dikenal sejak lama dan banyak digunakan sebagai obat-obatan tradisional, kosmetik, dan industri makanan (Robin Raveau, *at.all*. 2020)

Mekanisme kerja pestisida nabati dalam melindungi tanaman dari OPT yaitu secara langsung menghambat proses reproduksi serangga hama khususnya serangga betina, mengurangi nafsu makan, merusak perkembangan telur, larva dan pupa sehingga perkembangan serangga terganggu, serta menghambat pergantian kulit, dan dapat mengendalikan pertumbuhan jamur dan bakteri. Ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 40% efektif dalam menurunkan populasi *Sitophilus zeamais* (Mariyani, Endang 2020).

Pestisida nabati memiliki keunggulan antara lain yaitu : pembuatannya mudah dan murah, tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan dan makhluk hidup, tidak menimbulkan resiko keracunan, tidak menimbulkan resistensi, hasil tanaman lebih sehat untuk di konsumsi karena bebas dari residu. Jamur juga berpotensi menimbulkan kerusakan dan resiko kesehatan bagi konsumen karena produksi mikotoksin yang di hasilkannya, terutama pada produksi hasil tanaman pertanian dan hortikultura (Debjani Choudhury. 2018).

Ketergantungan akan pestisida kimia secara berlebihan tidak di anjurkan karena efek yang merugikan bagi manusia dan lingkungan, pestisida adalah zat kimia yang didefinisikan sebagai racun untuk membunuh serangga hama, digunakan untuk tujuan meningkatkan hasil dan mengurangi penyakit tular dari vektor. Sekitar 2,5 juta ton pestisida digunakan pada tanaman di setiap tahunnya dengan kerusakan yang ditimbulkan mencapai 100 miliar dolar setiap tahun.

Tumbuhan merupakan alternatif yang efektif, murah, mudah terurai dengan berbagai macam cara kerja, sumber bahan mudah, memiliki toksisitas rendah terhadap serangga non target sebagai pengganti pestisida kimia (Vanama Sowmya. *at.all.* 2020). Keampuhan dari beberapa tanaman rempah yaitu sereh, bawang merah, bawang putih, lombok merah, cengkeh sebagai pestisida nabati dengan berbagai perlakuan dan dosis dapat menjadi alternatif dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman terutama *Sitophilus zeamays* (Arrahman,A. Dkk.2020).

1.5 Hipotesis

Sereh wangi, Temulawak Dan Pala merupakan bahan yang dapat di manfaatkan sebagai bahan pestisida nabati karena dalam minyak atsiri ke tiga bahan tersebut memiliki efek antimikrobal dalam menghambat pertumbuhan mikro organisme patogen. Pestisida nabati sudah digunakan oleh nenek moyang kita dalam pertanian, yang pada masa sekarang telah tergantikan oleh pestisida kimia, maka sudah saatnya untuk mengembalikan penggunaan pestisida nabati dalam dunia pertanian untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan aman bagi manusia dan lingkungan. Penggunaan ekstrak cair *Cinnamomum*, Citronela, Menta dan Serai wangi secara signifikan lebih efektif dalam mengendalikan kumbang bubuk jagung (D.Regmi, *at.al* 2020).

Penggunaan metabolit sekunder tanaman juga memiliki potensi untuk dikembangkan dalam memacu perkecambahan biji, seperti dalam penelitian (Rizka Alfia Rahman, 2020) penggunaan rumput teki (*Cyperus rotundus*) untuk memacu pertumbuhan biji cabe. Rumput teki memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain : alkaloid, saponin, flavnoid, tannin, glikosida, minyak atsiri, furochromonees, seskueterpenoid, dan IAA (*Indole Acetic Acid*) dari hasil uji menggunakan metode perendaman hasil perkecambahan mencapai 100% di bandingkan dengan kontrol yang hanya 88%.

1.6 Kontribusi Penelitian

Tugas akhir ini memberi manfaat antara lain :

1. Manfaat bagi penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang manfaat minyak atsiri, sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan untuk perlakuan benih

2. Manfaat bagi Perguruan Tinggi

Dapat menjadi referensi dalam perlakuan dan penyimpanan benih baik benih tanaman pangan dan benih tanaman lainnya.

3. Manfaat bagi masyarakat

Menjadi alternatif dalam penyimpanan dan perlakuan benih yang ramah lingkungan dan aman, dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

BAB. II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kumbang bubuk jagung (*Sitophilus zeamays*)

Sitophilus Zea mays atau biasa disebut kumbang bubuk jagung atau *maize weevil* merupakan famili Curculinoidae, secara fisik kumbang dewasa dapat di kenali dari bentuk kepalanya yang berbentuk moncong dengan mandibula yang kuat untuk melubangi kulit biji-bijian untuk makan dan meletakkan telur. Tubuh *sitophilus* berwarna coklat sampai coklat gelap dengan ukuran 2,5-3 mm tergantung dari besarnya bijian yang di serang.

Terdapat tonjolan dibagian depan kepalanya sampai melewati dua pasang mata yang berbentuk seperti moncong (snout), antena berbentuk siku seperti gada yang terdiri 7-9 ruas. Pada sayap depan (etilera) terdapat sebanyak 4 noktah agak besar berwarna merah kecoklatan, elitra sendiri menutupi seliuruh bagian abdomen, tarsi kaki belakang, tengah dan depan berjumlah 4 ruas.

Kumbang bubuk *Sitophilus zeamays* mengalami metamorfosis sempurna dari mulai stadium telur hingga menjadi imago, larva tidak bertungkai, berwarna putih jernih. Imago memiliki kepala memanjang membentuk moncong. Setiap betina mampu bertelur lebih dari 150 butir, telur diletakkan dalam biji yang telah dilubangi dan ditutup dengan gelatin yang di hasilkan oleh serangga betina, periode peneluran berlangsung selama 6 hari dengan suhu 25°C, larva yang menetas akan memakan biji dari dalam.

Serangga memiliki periode perkembangan antara 35 - 45 hari tergantung dari jenis dan mutu biji. Serangga aktif pada malam hari. Stadium larva berlangsung selama 7 – 10 hari, sampai menjadi imago, sedang stadium pupa selama 7 – 12 hari (Jusuf Manueke, dkk 2015). *Sitophilus* jantan memiliki ukuran tubuh lebih kecil dibandingkan yang betina, roustrum (moncong) betina lebih panjang dan besar, ujung abdomen jantan melengkung dan sedikit runcing, sedangkan pada imago betina berbentuk lurus dan tumpul (Paut Gwijange. dkk 2017).

Peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995 menyatakan bahwa pemanfaatan agen hayati atau biopestisida termasuk pestisida nabati sebagai komponen utama dalam sistem PHT. Tindakan lainnya tertera dalam keputusan Menteri Pertanian No.473/Kpts/TP.270/06/1996 yaitu dapat mengurangi peredaran beberapa jenis pestisida dengan bahan aktif yang dianggap persisten (Asmaliyah dkk,2010).

2.2 Potensi Metabolit sekunder sebagai Insektisida Dan Pelindung Benih

Metabolit sekunder tanaman memiliki peran yang sangat besar sebagai pertahanan dari herbivora dan patogen, sebagai penarik, dan melindungi dari radiasi sinar UV. Metabolit sekunder juga banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, sebagai perasa, parfum, pewarna, insektisida sehingga memiliki potensi nilai ekonomi yang sangat besar (Kandar,C.C. 2021).

Sumber pestisida ekologis adalah senyawa biosidal yang terdapat pada tanaman sebagai alelokimia (metabolit sekunder) dapat membantu tanaman dalam melawan atau mentolerir serangan serangga hama. Kandungan metabolit sekunder tanaman sebagian besar adalah : alkaloid, saponin, fenol dan terpen, sehingga metabolit sekunder merupakan solusi baru dalam pengendalian serangga hama bagi tanaman (Tlak Gajger, 2021).

Peran metabolit sekunder dalam pertahanan tanaman melibatkan aktivitas anti feedant, toksisitas, dan prekursor dalam pertahanan fisik. Herbivora dan patogen tidak hanya menghindari tanaman karena sifat toksiknya tetapi memanfaatkan senyawa yang terdapat pada tanaman sebagai sinyal untuk mengenali tanaman inang melalui adanya senyawa glukosida sianogenik dan glukosinolat sebagai senyawa pertahanan tanaman (Bennett,R. *at.all.* 1994).

a. Sereh Wangi

Sereh wangi memiliki efek repelensi , mortalitas imago, menekan populasi telur dan imago, toksisitas kontak dan pakan terhadap *Sitophilus zea mays* pada konsentrasi 40% paling efektif menekan bobot bubuk. (Mariyani endang 2020). Minyak atsiri sereh wangi mempengaruhi mortalitas dan populasi serta perkembangan hama *S.zeamays* pada benih jagung selama penyimpanan, megurangi susut benih, kadar air benih, daya kecambah dan indeks vigor (Sitanggang dkk, 2020). Minyak atsiri serai wangi mengandung senyawa utama geliseril asetat sebesar 81,05% dan memiliki nilai penolakan sebesar 93% serta memiliki efek toxic terhadap hama kutu beras bersifat alami dan ramah lingkungan (Pratama, Muhamad Agung maulidia, 2016). Sereh wangi mampu menekan kerusakan benih sebesar 1,17%, susut bobot benih 0,78% dengan mortalitas mencapai 90% pada dosis 10 ml (Rahman.dkk. 2020). Kandungan yang paling besar pada serai wangi adalah sitronela yaitu 35% dan geraniol 35-40%. Senyawa sitronela mempunyai sifat racun dehidrasi (desiccant) dan racun kontak. Serangga yang terkena racun ini akan matikarena

kekurangan cairan. Di samping itu, daun serai juga bersifat penolak (repellent) serta sebagai insektisida, bakterisida, dan nematisida (Saenong, M.S. 2016).

b. Pala

Minyak atsiri pala menyebabkan kematian tergantung % dosis yang di gunakan. *Sitophilus zeamays* mengalami mortalitas yang tinggi dengan konsentrasi minyak sebesar 1 ml menyebabkan kematian sebesar 90% dalam waktu uji selama 72 jam, sehingga minyak atsiri ini dapat menggantikan insektisida sintetik untuk penyimpanan biji-bijian dari serangan hama (Ugwuona *at.al* 2021). Minyak atsiri pala mengandung Beta-pinene 26 %, Alpha- pinene 10,5%, dan Sabinene 9,1% sebagai senyawa utama, *M.fragrans* memiliki aktifitas insektisida dan dapat digunakan untuk mengendalikan *Musca domestica* dan *Chrisomya albiceps* yang merupakan vektor penyakit patogen menular (Luciana F.Cossetin. *at.all* 2021). Minyak atsiri pala mampu membunuh *Sitophilus zeamays* sebesar 100% dalam dua hari pada 100 µl/ml. Minyak atsiri *Miristica fragrans* adalah yang paling beracun dibandingkan dengan minyak atsiri *P.recemosa*, *C.Verum*, Dan *S. Aromaticum* pada konsentrasi 4 dan 8 µl/ml, (Samantha Ramlal, 2020).

c. Temulawak

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) memiliki kandungan xanthorrhizol, Ar-curcumene, curcumene, germacrone, 7-zingiberene, caryophyllene dan bisobol memiliki potensi sebagai insektisida nabati (Rohimatun,dkk 2020). Temulawak juga memiliki sifat potensial terhadap tanaman yaitu sifat alelopati. Insektisida nabati merupakan pendekatan yang paling menjajikan , ramah lingkungan dan berkelanjutan sebagai pengendali hama pada tanaman pangan. Ektrak dan metabolit sekunder dari genus *curcuma* menunjukkan potensi sebagai penolak, insektisida dan antifeedant pada serangga berbeda yang menyerang komoditas pangan dalam penyimpanan di bandingkan dengan pengawet pangan komersial. (Abhay K.Pandey *at.all*, 2021).

Pemanfaatan berbagai ekstrak tumbuhan sebagai petisida nabati dalam penyimpanan benih telah terbukti ampuh dalam menekan serangan berbagai hama perusak biji, (Gariba,S.Y, *at.all*. 2021) menggunakan *Lantana camara*, *Moringa oleifera*, *Citrus sinensis* dan *Hyptis suaveolens* sebagai pelindung benih jagung terhadap dua serangga perusak benih jagung, dengan hasil yang mampu menekan jumlah peneluran, persentase benih rusak dan susut bobot benih jagung.

2.1 Potensi metabolit sekunder terhadap viabilitas benih

Penggunaan metabolit sekunder tanaman juga memiliki potensi untuk dikembangkan dalam memacu perkecambahan biji, seperti dalam penelitian (Alfia Rahman, dkk. 2020) penggunaan rumput teki (*Cyperus rotundus*) untuk memacu pertumbuhan biji cabe. Rumput teki memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain : alkaloid, saponin, flavanoid, tannin, glikosida, minyak atsiri, furochromonees, seskueterpenoid, dan IAA (Indole Acetic Acid) dari hasil uji menggunakan metode perendaman hasil perkecambahan mencapai 100% di bandingkan dengan kontrol yang hanya 88%.

Ekstrak daun salam mampu meningkatkan perkecambahan benih sebesar 93 % serta mampu menekan jamur *Aspergillus* sp. sebesar 31,25%, dan penggunaan ekstrak daun kemangi mampu menghambat perkembangan *Rhizoctonia* sp. Sebesar 30,25 %, *Macrophomia* sp. 41%, *Rhizopus* sp. 20,25% dan *Aspergillus* sp. sebesar 15 %. Kandungan alelokima pada tumbuhan memiliki potensi untuk di gunakan sebagai pengatur tumbuh , herbisida, dan produk perlindungan tanaman. Walaupun kandungan alelokimia berupa flavanoid, alkaloid, tanin, steroid, resin, kuinon, tannin dan saponin mampu menghambat perkecambahan benih (Rahayu, M. 2021).

Penggunaan minyak atsiri jeruk purut pada konsentrasi 5% selain mampu menekan populasi *Sitophilus zeamays* juga dapat mempetahankan susut bobot benih, kadar air, daya kecambah dan indeks vigor (Sitanggang, dkk. 2021).