

## **KAJIAN PENGENDALIAN PENYAKIT KARAT PADA KEDELAI DENGAN PESTISIDA NABATI**

*( Study On Soybean Rust Disease Control With Botanical Pesticides )*

Heriyanto

### **ABSTRACT**

*The study aims to determine the type of botanical pesticides are effective for controlling rust disease on soybean. The research was conducted in the village of Banguntapan, Bantul in June and October 2014. The study used a complete randomized block design with 5 treatments and 4 replication, control materials used are clove oil, lemongrass oil, betel oil, jatropha seed oil and water (control). Applied control rust disease by spraying the leaves of soybean plant age begins at 14 days with an interval of 7 days. The results showed that clove oil is more effective for controlling rust disease than lemongrass oil, betel oil and jatropha seed oil based on the incubation period, the percentage of diseased leaf, the intensity of the attacks and the loss amounted to 46.38 percent attack.*

*Keywords : Pesticides botanical, rust disease, the incubation period, the intensity of the attacks*

### **PENDAHULUAN**

Kedelai (*Glycine max.* L ) merupakan sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat luas dari kalangan bawah hingga atas, kebutuhan kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan berkembangnya industri pangan seperti tahu, tempe, kecap dan susu kedelai (Sumarno dan M Adie, 2011). Pemenuhan kebutuhan kedelai di Indonesia sebagian besar masih dipenuhi dari impor, sebagai gambaran pada tahun 2008 kebutuhannya sebesar 1.944.725 ton dipenuhi dari impor 1.169.015 ton karena produksi dalam negeri hanya 775.710 ton. Pada tahun 2009 kebutuhannya mencapai 2.292.000 ton dan produksi kedelai dalam negeri hanya mencapai sekitar 10 persennya. Pangsa pasar kedelai di dalam negeri sangat besar dan terus meningkat setiap tahunnya, disamping itu lahan tersedia cukup luas, sumber daya petani sudah berpengalaman dalam budidayanya dan teknologi tersedia sehingga pemerintah mencanangkan swasembada kedelai tahun 2014 (Ditjen tanaman pangan, 2011).

Seiring dengan kesadaran masyarakat

tentang menu sehat menempatkan kedelai juga sebagai pangan fungsional yang bermanfaat untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif seperti jantung koroner dan hipertensi. Menurut Tjetjep, N (2010) dalam Setyono (2011) zat isoflavon yang terkandung dalam kedelai ternyata berperan sebagai antioksidan. Usaha peningkatan produktivitas kedelai banyak mengalami hambatan diantaranya adalah kurang tersedianya benih kedelai yang berkualitas, lahan yang marginal dan serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berupa hama, penyakit dan gulma. Serangan penyakit karat daun tersebar luas di daerah penghasil kedelai seperti Aceh, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan mengakibatkan kehilangan hasil antara 30-70 persen (Kusbini, 2011).

Banyak varietas kedelai yang memiliki daya hasil tinggi dan dianjurkan untuk dibudidayakan tetapi umumnya rentan terhadap penyakit karat, sedang varietas lokal yang relatif tahan tetapi umumnya memiliki produktivitas rendah. Penyakit karat merupakan penyakit

---

utama pada kedelai karena banyak menimbulkan kerugian, menyerang organ daun, tangkai dan batang serta cepat penyebarannya terutama pada cuaca yang panas dan lembab. Gejala penyakit pada daun mula-mula tampak bercak kecil berwarna coklat bersudut-sudut karena dibatasi tulang daun, sejalan dengan bertambahnya umur tanaman bercak berkembang dan menyatu dengan bercak lainnya sehingga warna bercak tampak lebih jelas dari coklat sampai coklat kehitaman. Pada umumnya gejala penyakit karat tampak pada daun bawah kemudian berkembang ke daun yang letaknya lebih atas (daun muda) dan bercak akan lebih tampak jelas pada sisi daun sebelah bawah, daun yang terserang berat segera menguning kemudian gugur sehingga hasil panen berkurang (Semangun, 1990).

Penyakit karat disebabkan oleh jamur *Pakospora pachyrhizi*, Syd. yang berkembang cepat pada udara lembab dan sporanya mudah terbawa angin sehingga penyakit cepat menyebar kepertanaman kedelai, penyebaran penyakit juga dapat melalui percikan air hujan dipermukaan tanah (Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 1990). Tindakan pengendalian yang dilakukan petani dengan cara penyemprotan fungisida sintesis ("kimia") tetapi belum memberikan hasil yang memuaskan, mahal biayanya dan mencemari lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan biopestisida seperti penggunaan *Bacillus subtilis* untuk pengendalian penyakit busuk lunak pada tanaman anggrek *Phalaenopsis* (Hanudin et al., 2013) dan *Pseudomonas fluorescens* untuk pengendalian penyakit antraknose pada cabai (Gunawan, OS, 2006).

Penggunaan pestisida nabati merupakan suatu alternatif cara pengendalian Organisme

pengganggu Tanaman (OPT) termasuk patogen penyebab penyakit, cara pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan tumbuhan yang memiliki senyawa bersifat racun terhadap organisme lain sebenarnya telah lama dilakukan petani di Indonesia, tetapi dalam perkembangannya tertinggal dibanding penggunaan pestisida sintesis. Dari segi implementasi pengendalian OPT berwawasan lingkungan penggunaan pestisida nabati (asal tumbuh-tumbuhan) sangat sesuai karena senyawa aktifnya mudah terurai di lingkungan/agroekosistem, tidak meninggalkan residu dalam air, udara atau tanah dan produk pertanian lebih aman untuk kesehatan tubuh manusia (Riyadhi, 2011).

Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak organ tumbuhan yang memiliki kandungan racun seperti tuba dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama atau penyakit dan pestisida asal tumbuhan juga sering disebut dengan pestisida botani (Adisarwanto, 2009). Ekstrak kulit batang kembang sunghang (*Glariosa superba* L) dengan konsentrasi 80% dapat mengendalikan penyakit antraknose pada cabai yang disebabkan oleh jamur (*Colletotrichum capsici* Syd) (Yulianti et al., 2012). Tanaman cengkeh terutama organ bunga dan daun banyak mengandung senyawa kimia yaitu eugenol yang memiliki sifat antimikrobal sehingga dapat digunakan sebagai antibiotik, kandungan eugenol dalam ekstrak cengkeh berkisar antara 70-90 persen tergantung bagian tanaman yang digunakan, kisaran kadar eugenol pada daun cengkeh sebesar 82-87 persen, tangkai bunga cengkeh 83-91 persen dan bunga cengkeh 90-95 persen (Guenter 1990 dalam Sumartini 2011).

Sebagai antibiotik eugenol dapat dimanfaatkan untuk membunuh mikroorganisme

seperti *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang banyak mengkontaminasi bahan makanan. Eugenol juga dapat menghambat pertumbuhan dan mematikan patogen tanaman seperti *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici*, *Rhizoctonia solani* dan *Sclerotium rolfsii* (Fombe et al. 1992 cit. Sumartini, 2011). Hasil penelitian yang dilakukan Sumartini (2002) menggunakan ekstrak cengkeh dengan konsentrasi 15 % pada tanaman kedelai dapat menghambat perkembangan penyakit karat sebesar 67,60 % dan dengan konsentrasi 30 % menyebabkan jumlah uredium turun menjadi 39 %, tetapi pengendalian dengan ekstrak kasar cengkeh dipandang kurang praktis pelaksanaannya.

Tanaman sirih (*Piper bettle*) telah lama dikenal oleh masyarakat dan digunakan untuk merawat gigi supaya tidak mudah berlubang (nginang) dan juga digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional, dari hasil penelitian ekstrak daun sirih menunjukkan bahwa dalam daun sirih terkandung senyawa fenol, kavikol yang memberikan bau harum, terpena yang memberikan rasa pedas, gula dan tanin, di antara senyawa tersebut ada yang bersifat antimikrobia sehingga dapat digunakan sebagai bahan antiseptik alami. Zat anti mikrobial dapat menghambat pertumbuhan bahkan membunuh mikrobia yang bersifat patogen, seperti mempengaruhi permeabilitas membran sintesis RNA dan menghambat sel jamur (Fombe et al. 1992 dalam Sumartini, 2011). Selanjutnya Darsam et al. (1994) menyatakan bahwa daun sirih mengandung senyawa kavikol dan kavibetol yang merupakan turunan dari fenol yang memiliki daya anti mikrobial yang sangat kuat dan dengan ekstrak daun sereh konsentrasi 70 % mampu membunuh jamur *Phytophthora*

*palmivora* penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pestisida.

Tanaman sereh (*Andropogon nardus*) adalah sejenis rumput-rumputan dan jika daunnya diekstrak dapat diperoleh minyak atsiri yang di dalamnya terdapat kandungan senyawa geraminol sebanyak kurang lebih 85 persen, dan senyawa ini digunakan untuk berbagai keperluan seperti dalam industri obat, bahan desinfektan dan juga sebagai pestisida nabati karena memiliki sifat anti mikrobial (Suwahyono, 2009). Daun dan batang semu sereh memiliki kandungan minyak atsiri sebanyak 0,4 persen, yang sebagian besar berupa senyawa geraminol, setronelol yang dalam perdagangan dikenal dengan istilah rhodinol. Senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri sereh dapat digunakan sebagai fungisida untuk mengendalikan jamur *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu pada banyak tanaman seperti cabai, terung dan pisang (Darsam et al., 1994)

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dikenal sebagai tanaman beracun terutama pada biji yang banyak mengandung senyawa protein curcin, masyarakat menggunakan organ daun atau biji sebagai obat penyakit kulit atau gatal-gatal. Dari analisis kandungan senyawa kimia dalam bijinya diperoleh senyawa *oleic acid* 43,10%, *linoleic acid* 34,30 %, *arachidic acid* 0,20 %, *stearic acid* 6,90 %, *palmitic acid* 14,20 %, *myristic acid* 0,380 % dan *gadoleic acid* 0,12 % (Suwahyono, 1989). Selanjutnya Adebawale dan Adedire (2006) cit. Riyadhi (2011) melaporkan bahwa minyak jarak pagar mampu membunuh telur *Callosobruchus maculatus* sehingga dapat digunakan sebagai bahan insektisida, dan di dalam biji jarak juga terkandung senyawa beta glukonase, toksalbumin

---

dan curcin yang memiliki sifat anti fungi.

Selanjutnya berdasar informasi tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis pestisida nabati asal cengkeh, sirih, sereh, jarak pagar dan dosis (konsentrasi) yang efektif untuk mengendalikan penyakit karat pada tanaman kedelai.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di desa Banguntapan, Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul mulai 10 Juni sampai dengan 25 Oktober 2014, pada lahan sawah dan ditanami kedelai varietas grobogan dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm seluas 700 m<sup>2</sup> dan dibagi menjadi 20 petak dengan luas masing masing 35 m<sup>2</sup>. Rancangan penelitian yang di gunakan adalah acak kelompok lengkap terdiri 5 perlakuan yaitu penyemprotan daun kedelai dengan minyak cengkeh, sereh, sirih, jarak pagar dan air sebagai perlakuan kontrol. Kemudian setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali mengingat kondisi kesuburan tanah sangat bervariasi, sedang notasi perlakuan adalah :

- A : penyemprotan daun dengan minyak cengkeh konsentrasi 3 ml/liter air
- B : penyemprotan daun dengan minyak sereh konsentrasi 3 ml/liter air
- C : penyemprotan daun dengan minyak sirih konsentrasi 3 ml/liter air
- D : penyemprotan daun dengan minyak jarak pagar konsentrasi 3 ml/liter air
- E : penyemprotan dengan air (kontrol)

Aplikasi perlakuan dilaksanakan 14 hari setelah tanam dengan cara penyemprotan pada daun kedelai dimasing masing petak perlakuan, yaitu dengan minyak cengkeh, sereh, sirih dan jarak pagar dengan konsentrasi masing masing 3

mililiter dalam satu liter air dengan interval waktu 7 hari sebanyak 8 kali penyemprotan. Pengamatan dimulai pada umur 21 hari setelah tanam dengan interval 7 hari meliputi periode inkubasi, persentase serangan dan intensitas serangan.

Pengamatan kecepatan infeksi (periode inkubasi) merupakan waktu yang diperlukan dari sejak benih ditanam sampai pertama kali ditemukan gejala penyakit karat pada daun kedelai di petak pengamatan dan dihitung dalam satuan hari. Sedang persentase serangan merupakan perbandingan jumlah daun kedelai yang terserang penyakit karat dengan jumlah daun kedelai yang diamati dinyatakan dalam persen.

Selanjutnya intensitas serangan merupakan parameter untuk mengetahui besarnya atau tingkat serangan penyakit karat daun kedelai dan dinyatakan dalam persen berat serangan, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} (100\%)$$

Keterangan :

I : intensitas serangan

n : jumlah daun dari tiap kategori serangan

v : nilai skor serangan

Z : nilai skor serangan tertinggi

N : jumlah daun yang diamati

nilai skor serangan penyakit karat ditentukan dengan cara membuat kriteria berdasar jumlah daun yang terserang atau kerusakan organ daun dengan ketentuan :

nilai 0 : jika tidak terdapat serangan

nilai 1 : jika 1 – 10 % daun terserang

nilai 2 : jika 11 - 20 % daun terserang

nilai 3 : jika 21 – 30 % daun terseang

nilai 4 : jika lebih 31 % daun terserang kemudian nilai dari intensitas serangan penyakit digunakan sebagai dasar menentukan berat serangan atau tingkat keparahan yang ditentukan dengan kategori sebagai berikut :

jika intensitas serangan 0 - 15 % : disebut serangan ringan

jika intensitas serangan 16 - 30 % : disebut serangan sedang

jika intensitas serangan 31 -  $\geq$ 45 % : disebut serangan berat

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik sesuai dengan rancangan penelitian yang digunakan, selanjutnya apabila diperoleh beda nyata berdasar nilai  $F_{hitung}$  lebih besar dibanding  $F_{(0,05)}$  pada analisis variannya, maka dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan pada level 0,05 (Gomez, KA and AA Gomez, 1976).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tidak dilakukan investasi patogen pada pertanaman kedelai sehingga penyakit terjadi secara alami, hal ini disebabkan penyakit karat selalu terdapat pada budidaya kedelai dan pada kondisi normal penyakit timbul pada tiga sampai empat minggu setelah tanam, tetapi pada cuaca yang mendukung (lembab) dapat timbul lebih awal dan cepat penyebarannya. Pengamatan terhadap periode inkubasi diketahui jika pada daun tampak bercak kecil berwarna coklat bersudut sudut karena dibatasi tulang daun, sejalan dengan bertambahnya umur tanaman bercak berkembang dan menyatu dengan bercak lainnya sehingga warna bercak tampak lebih jelas dari coklat sampai coklat kehitaman (Semangun, 1990). Periode inkubasi dihitung sejak benih ditanam

sampai ditemukan gejala penyakit karat pada petak pengamatan dan dihitung dalam satuan hari.

Pengamatan daun terserang dilakukan sebanyak 8 kali mulai tanaman berumur 21 hari sejak tanam dengan interval 7 hari dengan cara mengamati jumlah daun yang menunjukkan gejala penyakit karat dibanding dengan jumlah daun yang diamati dan dinyatakan dalam persen kemudian diambil rata ratanya. Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit karat kedelai pada perlakuan pengendalian dengan minyak cengkeh, sereh, sirih dan jarak pagar dilakukan sebanyak 8 kali sejak benih di tanam, yaitu dengan cara menghitung besar kerusakan yang ditimbulkan pada daun kedelai dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan dan dinyatakan dalam satuan persen kemudian diambil rata ratanya.

Teknik pengamatan dilakukan dengan cara menentukan tanaman contoh untuk diamati sesuai waktu pengamatan yang dijadwalkan pada setiap petak perlakuan, tanaman contoh diambil dengan cara diagonal silang dan tanaman pada bagian tepi petak tidak digunakan sebagai contoh, kemudian masing masing petak diamati sebanyak 10 tanaman. Hasil pengamatan terhadap periode inkubasi, persentase daun terserang dan intensitas serangan secara rinci dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1.

Hasil pengamatan rata rata periode inkubasi, persentase daun terserang, intensitas serangan penyakit karat kedelai pada perlakuan pengendalian dengan minyak cengkeh, sereh, sirih, jarak pagar dengan konsentrasi 3 ml/l air dan tanpa bahan nabati (kontrol)

Jenis pengamatan	Perlakuan pengendalian dengan				
	Cengkeh (A)	Sereh (B)	Sirih (C)	Jarak (D)	Air (E)
Periode inkubasi (hari)	33,50 <sup>a</sup>	33,00 <sup>a</sup>	33,25 <sup>a</sup>	34,50	32,50
Jumlah daun terserang (%)**	59,95 <sup>a</sup>	58,08 <sup>a</sup>	70,72 <sup>b</sup>	59,21 <sup>a</sup>	84,42 <sup>c</sup>
Intensitas serangan (%)**	19,83	32,18 <sup>a</sup>	60,02 <sup>b</sup>	34,65 <sup>a</sup>	66,21 <sup>b</sup>



\*) angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada

Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

\*\*)rata rata dari 8 kali pengamatan (angka hasil transformasi arc sinus akar persen)

Data hasil pengamatan pada periode inkubasi penyakit karat kedelai tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan, hal ini kemungkinan disebabkan karena tidak dilakukan investasi patogen penyebab penyakit karat kedelai (*Pakospora pachyrhizi*, Syd.) sehingga proses infeksi terjadi secara alami, disamping itu belum dilakukan pengendalian dengan minyak Cengkeh, Sereh, Sirih, Jarak pagar dan tanpa bahan nabati (kontrol) dengan demikian kondisi lingkungan dalam pertanaman memiliki karakteristik yang sama atau homogen. Menurut Plank.J.E, (1975) panjang atau pendeknya periode inkubasi suatu penyakit ditentukan banyak faktor diantaranya adalah tingkat ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, tingkat virulensi atau kemampuan patogen untuk menginfeksi dan faktor lingkungan yang menguntungkan bagi patogen tetapi menghambat perkembangan dan pertumbuhan tanaman / memperlemah ketahanan tanaman.

Proses infeksi jamur patogen umumnya dimulai dari terjadinya kontak antara inokulum jamur patogen misal spora dengan tanaman, proses selanjutnya adalah diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung seperti kelembaban udara yang memungkinkan spora jamur berkecambah. Setelah terjadi perkecambahan spora dilanjutkan pembentukan buluh kecambah sebagai alat untuk menembus (penetrasi) jaringan epidermis atau penghalang primer dipermukaan inang. Penetrasi dapat juga melalui lubang alami seperti stomata, hidatoda atau lenti sel, kemudian jamur menginvasi isi sel sehingga

terjadi kerusakan organel kemudian mengakibatkan kematian sel atau jaringan , pada kondisi demikian ekspresi yang tampak adalah gejala penyakit seperti terjadinya nekrotik (Cooke, T; D, Persley and S. House, 2010).

Hasil pengamatan terhadap persentase daun terserang penyakit karat pada perlakuan pengendalian dengan menggunakan minyak Cengkeh, Sereh, Sirih , Jarak pagar dan kontrol, masing masing menunjukkan nilai sebesar (59,95), (58,08), (70,72), (59,21), (84,42) dan menunjukkan beda nyata yang variatif. Perlakuan dengan minyak cengkeh, sereh, dan jarak pagar tidak menunjukkan beda nyata tetapi menunjukkan beda nyata dengan perlakuan Sirih dan tanpa perlakuan (kontrol). Terjadinya perbedaan terhadap persentase jumlah daun terserang penyakit karat kemungkinan disebabkan pengaruh kandungan bahan aktif pestisida nabati yang berbeda pada masing masing bahan, selain itu juga didukung kelembaban yang tinggi, dengan demikian pada perlakuan penyemprotan dengan air mengakibatkan laju infeksi berlangsung cepat. Hal ini ditunjukkan bahwa persentase daun terserang paling tinggi terjadi pada perlakuan kontrol (84,42 %) di ikuti perlakuan pengendalian dengan minyak sirih sebesar (70,72 %), sedang hasil paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan pengendalian dengan minyak sereh sebesar (58,08 %).

Perlakuan pengendalian dengan bahan minyak cengkeh, sereh, dan jarak pagar memungkinkan terdepositnya bahan pengendali pada permukaan bawah dan atas daun sehingga

berperan sebagai pelindung atau protektan. Jika kondisi lembab maka bahan tersebut akan melarut sehingga membentuk lapisan film air di permukaan daun, kondisi demikian memungkinkan konsentrasi lapisan air di permukaan daun menjadi tinggi dibanding cairan plasma spora jamur sehingga mengakibatkan terimbibisinya cairan plasma dalam sel jamur sehingga keluar dan mengakibatkan spora tidak mampu berkecambah yang pada akhirnya proses infeksi tidak dapat berlangsung.

Nilai persentase daun terserang paling rendah ditunjukkan pada perlakuan dengan minyak cengkeh, sereh dan jarak pagar hal ini kemungkinan disebabkan sifat antifungisidal dari senyawa aktif yang terkandung dalam minyak atsiri tersebut. Nasrun dan Nuryani (2007) cit. Wiratno (2011) menyatakan minyak atsiri sereh mengandung sitronelal dan geraniol yang memiliki sifat anti fungi dan anti bakteri yang kuat, sitonelal dapat menghambat perkembangan *Fusarium f.sp. vanillae* penyebab busuk batang panili dan *F. oxysporum f.sp. lycopersici* penyebab penyakit layu tanaman tomat. Hasil pengujian formula sitronelal secara invitro menunjukkan dapat menghambat pertumbuhan *F. oxysporum f.sp. lycopersici*. Selanjutnya Deyama dan Horiguchi (1971) dalam Manohara et al. (1994) menyatakan bahwa minyak cengkeh mengandung eugenol 80,87 %, beta caryophyllene 9,12 % dan eugenol asetat 7,33 % merupakan senyawa golongan fenol yang volatil atau mudah menguap dan bersifat antimicrobial sehingga memungkinkan spora jamur tidak mampu menginfeksi jaringan inang. Sedangkan pada perlakuan kontrol tidak dilakukan penyemprotan dengan bahan nabati sehingga tidak ada agen

pelindung di permukaan daun, kemudian pada malam hari cuaca lembab dan banyak embun yang memiliki sifat mendekati air murni membasahi permukaan daun dan menjadi medium yang baik untuk perkecambahan spora jamur sehingga mendukung terjadinya infeksi berlangsung lebih cepat.

Pada perlakuan dengan minyak sirih menunjukkan persentase daun terserang yang tinggi (70,72 %) dan beda nyata dengan perlakuan bahan nabati lainnya, hal ini kemungkinan disebabkan senyawa kavikol dan kavibetol yang banyak terdapat dalam daun sirih dan bersifat antimicrobial mudah larut dalam air, sehingga tidak bertahan lama menempel di permukaan daun. Kemungkinan lain adalah senyawa aktif yang bersifat antimicrobial mudah terdispersi oleh paparan sinar matahari sehingga efektifitasnya menurun atau hilang ( Darsam, et al., 1994 ). Dari perhitungan statistik dapat diketahui bahwa perlakuan pengendalian dengan minyak cengkeh menunjukkan intensitas serangan yang rendah (19,83) dan berbeda nyata dengan empat perlakuan lainnya, sedang perlakuan pengendalian dengan minyak sereh dan jarak pagar memberikan hasil pengendalian yang sama ditunjukkan pada intensitas serangan masing masing sebesar (32,18 ) dan (34,65). Intensitas serangan paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan dengan minyak Sirih dan perlakuan kontrol masing masing sebesar (60,02) dan (66,21) dan tidak menunjukkan beda nyata, hal ini memberikan arti bahwa minyak sirih dengan konsentrasi 3 ml/l air tidak efektif untuk pengendalian penyakit karat kedelai. Sebaliknya perlakuan pengendalian penyakit karat kedelai dengan minyak cengkeh menunjukkan hasil yang efektif karena dapat menekan laju serangan penyakit karat, hal ini ditunjukkan dengan nilai intensitas serangan yang

---

rendah (19,83) sehingga memberikan harapan untuk diformulasi sebagai fungisida nabati.

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit karat daun kedelai menunjukkan bahwa perlakuan dengan penyemprotan minyak cengkeh menunjukkan angka paling rendah (19,83) dan beda nyata dengan semua perlakuan, hal ini memberikan arti bahwa senyawa aktif yang bersifat antimikrobal dalam minyak cengkeh dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit karat kedelai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Manohara et al., (1994) dalam penelitiannya secara invitro menunjukkan bahwa pemberian minyak cengkeh sebanyak 300 ppm atau tepung bunga cengkeh sebanyak 0,2 % dapat menghambat pertumbuhan *Phytophthora capsici*, *Phytophthora palmivora*, *Rigidoporus lignosus* dan *Sclerotium* sp yang merupakan patogen tanah dan menyerang perakaran tanaman. Selanjutnya Hartati (1994) melaporkan bahwa pemberian minyak cengkeh sebanyak 600 ppm dapat membunuh bakteri *Pseudomonas solanacearum* yang berasal dari isolat tanaman kentang. Intensitas serangan yang rendah juga ditunjukkan pada perlakuan dengan minyak sereh dan jarak pagar, hal ini kemungkinan disebabkan senyawa aktif yang terkandung dalam dua bahan tersebut mampu melekat pada permukaan daun, sehingga berfungsi sebagai pelindung.

Berdasar analisis berat serangan dapat diketahui bahwa perlakuan pengendalian dengan minyak sereh dan jarak pagar yang masing masing menunjukkan intensitas serangan (32,18) dan (34,66) termasuk dalam kategori serangan berat (31- $\geq$  40 %), sedang perlakuan dengan minyak cengkeh dengan intensitas serangan (19,83) termasuk dalam kategori serangan sedang (16-30 %), tetapi jika dibanding dengan kontrol

yang menunjukkan intensitas serangan (66,21) maka dengan penyemprotan minyak cengkeh dapat menurunkan intensitas serangan sebesar 46,38 persen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sumartini (2002) dalam rumah kaca yang melakukan penyemprotan berbagai jenis ekstrak nabati pada kedelai dan menunjukkan bahwa ekstrak cengkeh lebih efektif untuk mengendalikan penyakit karat dari pada bawang merah, sirih, tembakau, dan mimba. Kemudian juga dinyatakan bahwa penyemprotan dengan ekstrak cengkeh pada daun kedelai dapat menghambat perkembangan penyakit karat sampai 96 persen dan mencegah kehilangan hasil sebesar 58 persen dibanding dengan tanpa perlakuan bahan nabati (kontrol)). Tombe (1999) cit Wiratno (2011) menyatakan bahwa eugenol efektif untuk mengendalikan penyakit layu pada tanaman panili yang disebabkan *Fusarium oxysporum* dan penyakit layu pada jahe yang disebabkan *Bacillus subtilis*. Hartati et al. (1994) dalam penelitiannya memperlakukan tiga isolat bakteri *Pseudomonas solanacearum* penyebab penyakit layu pada tomat, kentang dan jahe dengan perlakuan minyak cengkeh, serbuk daun dan tangkai bunga (gagang) menunjukkan penghambatan pertumbuhan dan dapat membunuh *P. Solanacearum* tergantung pada konsentrasi bahan yang digunakan. Dari tiga bahan tersebut menunjukkan bahwa minyak cengkeh paling tinggi efektivitasnya dalam mengendalikan *P. Solanacearum* dan selanjutnya diikuti eugenol dari serbuk daun dan gagang cengkeh.

Perlakuan penyemprotan daun kedelai dengan minyak sirih menunjukkan intensitas serangan sebesar (60,02) dan tidak beda nyata dengan tanpa perlakuan bahan nabati (66,21), ini berarti minyak sirih tidak efektif



sebagai bahan pengendalian penyakit karat karena tidak mampu menurunkan intensitas serangan penyakit karat kedelai. Tidak efektifnya bahan aktif dalam minyak sirih kemungkinan disebabkan senyawa kavikol dan kavibetol yang dominan terkandung dalam minyak sirih mudah larut dalam air sehingga tidak dapat bertahan lama dipermukaan daun. Kemungkinan lain senyawa aktif dalam minyak sirih yang bersifat antimikrobia terkontaminasi oleh mikroorganisme dekomposer sehingga merusak senyawa aktif (Darsam et al., 1994). Selanjutnya Kardiman, A (2010) menyatakan bahwa pestisida hayati yang berasal dari ekstrak tumbuhan mudah mengalami penurunan toksisitas karena bereaksi dengan senyawa lain, terkena paparan panas dari sinar matahari langsung atau lama dalam penyimpanan.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyemprotan dengan minyak cengkeh konsentrasi 3 ml per liter air pada daun kedelai mulai umur 14 hari dengan interval 7 hari, memberikan hasil pengendalian yang efektif terhadap penyakit karat kedelai dibanding dengan minyak sereh, sirih, jarak pagar, dan menurunkan intensitas serangan penyakit karat sebesar 46,38 persen.
2. Penyemprotan dengan minyak cengkeh konsentrasi 3 ml per liter air pada daun kedelai mulai umur 14 hari dengan interval 7 hari, dapat menurunkan berat serangan dari kategori berat menjadi sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, (2009), *Kedelai*, Penerbit Penebar

Swadaya, Jakarta, 107 hal.

Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, (1990), *Petunjuk bergambar untuk identifikasi hama dan openyakit kedelai di Indonesia*, Bogor, 115 hal.

Cooke, TD, . Persley and S. House, (2010), *Diseases of fruit crops in Australia*, CSIRO Publishing, Oxford street, Colling wood VIC, Australia, 276 page

Darsam, Lukas S, dan C Pujiastuti, (1994), *Kajian pendahuluan cairan perasan daun sirih, lada dan cabai jawa terhadap pertumbuhan jamur Phytophthora palmivora*, Prosiding hasil penelitian pemanfaatan pestisida nabati, Balitro 65-69 hal

Ditjend Tanaman Pangan, (2011), *Kebijakan dan program pengembangan tanaman kedelai mendukung swasembada kedelai tahun 2014*, Jakarta, 10 hal.

Gomez, KA and AA Gomez, (1976), *Statistical procedures for agricultural research with emphasis on rice*, IRRRI Los Banos, Philipines, 294 p.

Gunawan, OS, (2006), *Mikroba antagonis untuk pengendalian penyakit antraknose pada cabai merah*, jurnal Hortikultura Volume (6) Nomor (2) (151-155) Balitbangtan, Jakarta.

Hanudin, Nawangsih, AA, Marwoto, B, dan Tjahjono, B, (2013), *Komposisi formula biobakterisida berbahan aktif Rhizobacteri untuk pengendalian penyakit busuk lunak pada anggrek Phalaenopsis*, jurnal Hortikultura Vol.(23) No (3) (244-254) Balitbangtan, Jakarta.

Hartati Sri, Y, Esther MA, Ariful. A dan Nuri K, (1994), *Efikasi Eugenol, minyak dan serbuk cengkeh terhadap bakteri Pseudomonas solanacearum*, Prosiding seminar hasil penelitian dalam rangka pemanfaatan pestisida nabati, Balitro Bogor, 43-55 hal

- Kardiman, A, (2010), *Prospek dan kendala dalam pengembangan dan penerapan penggunaan biopestisida di Indonesia*, Prosiding seminar nasional VI, Perhimpunan Entomologi Indonesia, Bogor, 1-22 hal
- Kusbini, BA, (2011), *Permasalahan tantangan dan peluang swasembada kedelai*, Prosiding seminar hasil penelitian tanaman aneka kacang kacang dan umbi umbian, Balitbangtan, Jakarta, 11-15 hal. Natawigena, H (1989), *Pestisida dan kegunaannya*, penerbit Cv. Armiko, Bandung, 71 hal.
- Manohara, D, D. Wahyuno, Sukamto, (1994), *Pengaruh tepung dan minyak cengkeh terhadap Phytophthora, Rigidoporus dan Sclerotium*, Prosiding seminar hasil penelitian dalam rangka pemanfaatan pestisida nabati, Balitro Bogor, 19-27 hal
- Plank, JE, (1975), *Principles of Plant Infection*, Academic Press, New York, London, Sanfransicco, 215 page
- Riyadhi, A, (2011), *Identifikasi senyawa aktif minyak jarak pagar Japotra curcas sebagai larvasida nabati vektor demam berdarah dengue*, Laporan penelitian Fakultas matematika dan ilmu pengetahuann alam, Universitas Airlangga, Surabaya, 71-82 hal.
- Semangun. H, ( 1990) *Penyakit penyakit tanaman pangan di Indonesia*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 168-217 hal
- Setyono. B, (2011) *Peluang pengembangan kedelai di Yogyakarta*, Inovasi teknologi untuk pengembangan kedelai menuju swasembada, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, (328-333) hal
- Sumartini, dan Yusman P. (2002), *Efektivitas bahan nabati dalam mengendalikan penyakit karat daun pada kedelai*, Teknologi Inovatif tanaman kacang kacang dan umbi umbian, Puslit Pengembangan tanaman pangan, Bogor, 125-131 hal
- Sumartini, (2011), *Pengendalian penyakit karat pada kedelai dengan minyak cengkeh*, Prosiding seminar hasil penelitian tanaman aneka kacang kacang dan umbi umbian, Balitbangtan, Jakarta, 288-294 hal.
- Sumarno dan M, Adie, (2011), *Strategi pengembangan produksi menuju swasembada kedelai berkelanjutan*, pusat penelitian dan pengembangan pertanian, 11 hal.
- Suwahyono, U, (1989), *Biopestisida*, Penerbit Penebar swadaya jakarta, 164 hal,
- Wiratno. (2011), *Effektifitas pestisida nabati berbasis minyak jarak pagar, cengkeh dan serai wangi terhadap mortalitas Nillaparvata lugens Stahl*, seminar nasional Pusat penelitian dan pengembangan perkebunan, Bogor, (19-28) hal
- Yulianty, Eti Enarwati, Tunjung T, (2012), *Efek biofungisida ekstrak batang kembang sungsang (Gloriosa superba) terhadap perkembangan jamur Colletotrichum capsici pada buah cabai (Capsicum annum.L)*, Prosiding semnas Mikologi dan Pembentukan Perhimpunan Mikologi Indonesia, Fak. Biologi, UNSOED, Purwokerto, 593-600 hal