

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar setiap manusia yang tidak dapat digantikan atau ditunda pemenuhannya dari jaman ke jaman sampai masa yang akan datang. Untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut, manusia selalu berupaya membudidayakan berbagai tanaman pertanian. Dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan, manusia harus bersaing dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti gulma, hama maupun jasad renik. Penggunaan pestisida kimia ibarat pisau bermata dua. Digunakan menyebabkan malapetaka kelaparan dan digunakan juga menimbulkan kerusakan lingkungan masalah keracunan dan menyebabkan banyak penyakit pada manusia. Tujuan yang semula untuk meningkatkan produktivitas, justru menjadi bumerang bagi kehidupan manusia. Selain berdampak pada kerusakan lingkungan, residu pestisida juga berbahaya bagi kesehatan, baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek diantaranya dampak kesehatan bagi manusia yaitu meningkatnya risiko keguguran, kemandulan dan pada ibu hamil dapat menyebabkan bayi cacat lahir. Paparan pestisida pada anak, dapat menurunkan stamina tubuh, menurunkan tingkat kecerdasan dan konsentrasinya. Racun kimia yang terbuat dari klorine dapat menyebabkan kanker payudara (Susilowati, 2006).

Banyaknya keragaman sumber daya alam (*biodiversitas*) tumbuhan seperti bandotan, sirih hutan, brotowali, temulawak, biji mahkota dewa, serai, daun sirih, daun mimba, tembakau, biji bengkuang, cengkeh, bawang putih, daun kecubung, lada dan daun sirih (Asmaliyah dkk., 2010; Irfan, 2010; Prosiana dkk., 2014; Wahyono dan Rachmat 2014) sebagai sumber pestisida nabati, namun masih belum banyak dimanfaatkan secara maksimal padahal potensinya cukup besar. Pentingnya pengembangan pestisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Meskipun demikian, pestisida nabati juga memiliki beberapa

kelemahan yaitu daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama disimpan dan kadang-kadang harus disemprot berulang-ulang. Pada penelitian ini menggunakan tanaman tembakau sebagai bahan utama pembuatan pestisida nabati. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida adalah bagian daun. Menurut Susilowati (2006) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun tembakau maka memengaruhi efektivitas sebagai insektisida hama.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Irvan Akbar Maulana 2020 « Uji Efektivitas Pestisida Nabati Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) terhadap Hama *Sciaridae* pada Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) » dengan 5 perlakuan yaitu kontrol (*aquadest*), ekstrak daun tembakau 100 ml/liter air, ekstrak daun tembakau 200 ml/liter air, ekstrak daun tembakau 300 ml/liter air, ekstrak daun tembakau 400 ml/liter air. Dari penelitian Irvan (2020) memaparkan hasil bahwa pestisida nabati daun tembakau berpengaruh nyata terhadap pembasmian hama *Sciaridae* dan perlakuan yang paling terbaik yaitu perlakuan dengan ekstrak daun tembakau 400 ml/liter air dengan mortalitas 96,25%.

Penggunaan pestisida nabati yang didapat dari ekstrak daun tembakau sudah banyak digunakan oleh para petani di Indonesia dan banyak digunakan untuk membasmi hama pada sayuran dan buah-buahan salah satunya bayam hijau. Namun, para petani belum mengetahui dampak dari kandungan nikotin yang terdapat pada daun tembakau terhadap karakteristik fisik dan kimia pada sayuran bayam hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan nikotin yang terdapat pada pestisida nabati daun tembakau terhadap karakteristik kimia yang meliputi kadar mineral, kadar vitamin C, dan kadar nikotin pada sayuran bayam hijau. Selain itu, bertujuan untuk mengetahui pengaruh kandungan nikotin terhadap karakteristik fisik pada sayuran bayam hijau seperti analisa warna dan analisa tekstur.

Pestisida adalah bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, memikat atau membasmi organisme pengganggu. Pestisida tembakau sebagai

pestisida nabati dapat menghambat dan menurunkan nafsu makan dari hama. Selain itu, pestisida nabati ini juga sangat aman untuk diaplikasikan karena tidak mengandung residu bahan kimia sehingga ramah lingkungan (Corsini *et al.*, 2012).

Tembakau merupakan tanaman semusim dimana bagian tanaman yang paling umum dimanfaatkan adalah daunnya yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan berbagai hama yang merusak tanaman. Zat racun yang terkandung didalam tanaman tembakau adalah nikotin. Dengan adanya pestisida nabati mampu membantu para petani dalam mengendalikan hama dan membantu produktivitas lahan pertanian yang dikelola (Anonim, 2015).

Nikotin ($C_{10}H_{14}N_2$) merupakan senyawa organik alkaloid, yang umumnya terdiri dari karbon, hidrogen, nitrogen dan terkadang juga oksigen. Nikotin adalah senyawa alkaloid yang terdapat pada daun tembakau. Nikotin merupakan racun saraf kuat (*potent nerve poison*) dan digunakan di dalam racun serangga (Listiyanti *et al.*, 2012). Nikotin dirumuskan untuk keperluan insektisida dalam berbagai bentuk diantaranya senyawa murni, nikotin sulfat, dan serbuk tembakau. Nikotin lebih efektif ketika digunakan selama cuaca panas dan dapat terdegradasi dengan cepat. Nikotin digunakan untuk membasmi berbagai jenis serangga kecil seperti kutu daun (aphid), lalat, belalang, dan ulat (Chandra, 2006).

Salah satu sayuran yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah bayam hijau. Bayam hijau tergolong bahan makanan yang mudah layu dan mudah rusak, sehingga bayam hijau yang sudah dipanen harus segera dipasarkan dan dikonsumsi. Pada suhu kamar, kesegaran daun bayam hijau hanya dapat bertahan selama 12 jam. Bayam hijau banyak mengandung antioksidan jenis beta-karoten, selain itu juga mengandung vitamin C, serat dan mineral. Kandungan yang paling banyak pada sayuran bayam hijau yaitu vitamin C (Bandini *et al.*, 2001). Menurut Calvin S (2013) jenis hama yang sering menyerang tanaman bayam hijau diantaranya ulat daun, kutu daun, penggorok daun dan belalang. Penyakit yang sering dijumpai adalah rebah

kecambah (*Rhizoctonia solani*) dan penyakit karat putih (*Albugo sp.*). Untuk pengendalian hama tersebut digunakan pestisida yang aman mudah terurai seperti pestisida biologi, pestisida nabati atau pestisida piretroid sintetis. Pada penelitian ini pengendalian hama pada sayuran bayam hijau menggunakan pestisida nabati ekstrak daun tembakau.

Pembuatan pestisida nabati daun tembakau dilakukan dengan cara diekstraksi. Ekstraksi adalah pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutannya dalam dua cairan yang tidak saling campur, biasanya air dan yang lainnya adalah pelarut organik. Ekstraksi cair merupakan proses untuk memisahkan komponen dalam suatu larutan berdasarkan distribusinya di antara dua fase yang tidak saling campur (Darmono, 2001).

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Pestisida Nabati

Pestisida adalah substansi kimia dan bahan lain yang digunakan untuk mengendalikan berbagai hama (Djojosumarto, 2008). Di era sekarang para petani banyak menggunakan pestisida kimia atau sintetis karena dianggap lebih praktis. Penggunaan pestisida sintetis yang dinilai praktis untuk mengendalikan serangan hama, ternyata membawa dampak negatif bagi lingkungan sekitar bahkan bagi penggunaannya sendiri. Namun dibutuhkan suatu alternatif lain yang tidak berdampak negatif seperti pestisida nabati yang ramah lingkungan (Mokhamad Irfan, 2016). Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan yang terbatas, karena pestisida nabati ini bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Pestisida nabati ini berperan sebagai racun kontak dan racun perut (Anonim, 2007). Salah satu yang dapat dijadikan pestisida nabati adalah ekstrak daun tembakau.

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati terluas kedua di dunia setelah Brasil. Tumbuhan merupakan gudang berbagai senyawa kimia yang kaya akan kandungan bahan aktif, antara lain produk metabolit sekunder (*secondary metabolic products*), yang fungsinya dalam proses metabolisme tumbuhan kurang jelas. Kelompok senyawa ini berperan

penting dalam proses berinteraksi atau berkompetisi, termasuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan dan Wikardi, 1995a). Produk metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif pestisida nabati (Grainge dan Ahmed, 1987; Kardinan dan Wikardi 1997a). Pestisida nabati tidak hanya mengandung satu jenis bahan aktif (*single active ingredient*), tetapi beberapa jenis bahan aktif (*multiple active ingredient*).

Pemanfaatan pestisida nabati dalam kegiatan bertani dianggap sebagai cara pengendalian hama yang ramah lingkungan sehingga diperkenankan penggunaannya dalam pertanian organik. Namun, pengembangan pestisida nabati di Indonesia menghadapi beberapa kendala, antara lain: (1) reaksinya relatif lambat dalam mengendalikan hama, berbeda dengan pestisida kimia sintetis yang berlangsung relatif cepat sehingga petani lebih memilih pestisida kimia sintetis dalam pengendalian OPT; (2) membanjirnya produk pestisida ke Indonesia, antara lain dari China yang harganya relatif murah serta longgarnya peraturan pendaftaran dan perizinan pestisida di Indonesia; (3) bahan baku pestisida nabati relatif terbatas karena kurangnya dukungan pemerintah dan rendahnya kesadaran petani terhadap penggunaan pestisida nabati sehingga enggan menanam atau memperbanyak tanamannya; (4) peraturan perizinan pestisida nabati disamakan dengan pestisida kimia sintetis sehingga pestisida nabati sulit mendapat izin edar dan diperjualbelikan (Agus Kardinan, 2011).

Pentingnya pengembangan pestisida nabati memiliki beberapa kelebihan antara lain ramah lingkungan, murah dan mudah didapat, tidak meracuni tanaman, tidak menimbulkan resistensi hama, mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman, kompatibel digabung dengan pengendalian lain dan menghasilkan produk pertanian yang bebas residu pestisida. Walaupun demikian, pestisida nabati juga memiliki beberapa kelemahan yaitu daya kerjanya relatif lambat, tidak membunuh hama target secara langsung, tidak tahan terhadap sinar matahari, kurang praktis, tidak tahan lama disimpan dan kadang-kadang harus disemprot berulang-ulang (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Insektisida botani atau alami merupakan senyawa beracun yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Beberapa bahan tumbuhan seperti tembakau, piretrum,

deris, helebor, kasia, kamper, dan terpentin sering digunakan sebelum insektisida sintetik ditemukan. Zat yang efektif sebagai pembasmi serangga adalah alkaloid yang terkandung di dalamnya misalnya nikotin pada tembakau (Baehaki, 1993).

1.2.2. Tembakau

Tembakau merupakan tanaman semusim dimana bagian tanaman yang paling umum dimanfaatkan adalah daunnya. Daun yang memiliki panjang 20-50 cm dan lebar 5-30 cm ini mempunyai kandungan nikotin 2-5%. Pada daun tembakau juga ditemukan bahan bioaktif golongan alkaloid. Daun tembakau digunakan sebagai bahan baku pembuatan rokok, cerutu dan merupakan insektisida nabati. Ekstrak daun tembakau efektif untuk mengendalikan hama dan serangga. Tembakau termasuk ke dalam kelas *Dicotyledoneae*, ordo *personatae*, famili *solanaceae* dan genus *nicotiana*. Tanaman tembakau diklasifikasikan sebagai berikut :

Famili : *Solanaceae*
Sub Famili : *Nicotianae*
Genus : *Nicotianae*
Spesies : *Nicotiana tabacum* dan *Nicotiana rustica* (Cahyono, 2002).

Kandungan bahan kimia terpenting dalam daun tembakau adalah zat nikotin, biasanya dalam bentuk Nikotin Sulfat. Nikotin yang terdapat pada daun bawah adalah 0,16%-2,89%, pada daun tengah 0,3%-3,375%, pada daun atas 0,55-4,0%. Nikotin merupakan organik kimia yang mengandung zat beracun dan mempunyai daya toksik yang cepat menimbulkan gejala keracunan dan dapat dipakai sebagai obat pembasmi serangga.

1.2.3. Nikotin

Nikotin ($C_{10}H_{14}N_2$) adalah suatu jenis senyawa kimia yang termasuk ke dalam golongan alkaloid karena mempunyai sifat dan ciri alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya berupa sistem siklis. Kegunaan alkaloid bagi tumbuhan

adalah sebagai pelindung dari serangan hama, penguat tumbuhan dan pengatur kerja hormon (Amri Aji *et al.*, 2015). Nikotin dapat diekstrak dari seluruh bagian tanaman tembakau, namun kandungan nikotin paling tinggi terdapat pada daun yang sudah tua. Nikotin mempunyai cara kerja yang luas dan telah digunakan sebagai racun kontak dan racun syaraf serta racun perut (Ramulu, 1979). Nikotin berbentuk bukan ion dan dapat melewati membran sel sehingga zatnya dapat diserap oleh tanaman, hal itu menyebabkan hama tidak mau memakan tanaman tersebut sehingga mengakibatkan hama mati (Edward *et al.*, 1997).

Nikotin merupakan salah satu obat-obatan yang sangat beracun bagi manusia. Menurut Lazutka *et al.*, (1969) dalam satu hari batas maksimal kadar nikotin pada tubuh manusia dewasa yang dapat menyebabkan kematian yaitu 30 mg hingga 60 mg nikotin per 1 mg/kg berat badan. Sedangkan pada anak-anak LD₅₀ yaitu sekitar 10 mg nikotin per 1 mg/kg berat badan. Nikotin juga dapat menyebabkan kelumpuhan dan gangguan sistem saraf pusat pada dosis maksimal 60 mg nikotin. Menurut Mayer (2014) menunjukkan bahwa nilai bawah untuk hasil fatal dari konsumsi nikotin yaitu 6,5 - 13 mg/kg berat badan.

Kandungan nikotin tidak hanya terdapat pada tanaman tembakau, pada buah *Carica* juga mengandung nikotin berkisar 10-15% (Eko Budi Minarno, 2015). Nikotin yang terkandung pada buah *Carica* termasuk golongan alkaloid dapat berupa cairan pada suhu kamar (Sabirin *et al.*, 1994).

1.2.4. Bayam Hijau

Bayam Hijau yang terkenal dengan nama ilmiah *Amaranthus sp* sudah banyak dipromosikan sebagai sayuran yang banyak mengandung gizi bagi penduduk di negara yang sedang berkembang. Sayuran bayam hijau memiliki kandungan gizi yang tinggi, maka sayuran bayam hijau sering disebut sebagai raja sayuran atau *king of vegetable*. (Edi *et al.*, 2010).

Kandungan gizi per 100 gram sayur bayam hijau :

Serat (<i>Fibre</i>)	: 0,7 g
Abu (<i>Ash</i>)	: 1,3 g
Beta-karoten	: 4,1 mg

Vitamin B kompleks : 0,9 mg

Vitamin C : 52 mg (Fatimah 2009 dan Suwardi 2011).

Gizi yang terkandung pada bayam hijau yang dikemukakan oleh Grubben (1994) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi bayam hijau per 100 gram

Zat Gizi	Nilai Gizi
Kalori (kal)	36,0
Protein (gram)	2,5
Karbohidrat (gram)	3,4
Kalsium (mg)	267,0
Fosfor (mg)	67,0
β -carotene (mg)	4,1
Vitamin C (mg)	52,0
Vitamin B-kompleks (mg)	0,9
Zat besi (mg)	3,9

Sumber : (Grubben, 1994)

Menurut Suwarni *et al.*, (2013), bayam hijau memiliki standar kualitas yang ditujukan untuk konsumen, produsen, maupun industri pengolahan. Tujuan dari adanya standar kualitas ini adalah untuk menentukan persyaratan kualitas bayam hijau sesudah panen atau pasca panen. Pada semua kelas, syarat mutu bayam hijau adalah harus bersih, segar, bebas hama, bebas kerusakan yang diakibatkan oleh hama, dan bebas dari bau asing. Bayam hijau biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayur bening dan sup bubur. Pertumbuhannya secara normal amat cepat, sehingga dalam waktu kurang dari satu bulan bayam sudah bisa dipanen.

Kandungan gizi tertinggi pada sayur bayam hijau per 100 gram yaitu vitamin C (Grubben, 1994). Vitamin C sangat penting untuk tubuh manusia. Manfaatnya antara lain dapat mengobati berbagai macam gangguan pada manusia, mulai dari kanker, diabetes, infeksi virus dan bakteri, serta memperlambat penuaan dini (Massey *et al.*, 2005; Brock *et al.*, 2010).

Menurut Mubyarto (1984) jenis hama yang sering menyerang tanaman bayam hijau diantaranya ulat daun, kutu daun, penggorok daun dan belalang. Penyakit yang sering dijumpai adalah rebah kecambah (*Rhizoctonia solani*) dan penyakit karat putih (*Albugo sp.*). Untuk pengendalian hama tersebut biasanya petani menggunakan pestisida kimia dengan alasan hasilnya cenderung lebih cepat dan relatif mudah didapatkan namun mengingat dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia maka sudah banyak pula bidang pertanian beralih menggunakan pestisida nabati yang pembuatannya dari berbagai tanaman seperti bandotan, sirih hutan, brotowali, temulawak, biji mahkota dewa, serai, daun sirsak, daun mimba, tembakau, biji bengkuang, cengkeh, bawang putih, daun kecubung, lada dan daun sirih (Asmaliyah dkk., 2010; Irfan, 2010; Prosiana dkk., 2014; Wahyono dan Rachmat 2014). Pada penelitian ini pengendalian hama pada sayuran bayam hijau menggunakan pestisida nabati ekstrak daun tembakau.

1.2.5. *Hot Water Blanching*

Blanching merupakan perlakuan pendahuluan yang bertujuan untuk menginaktifkan enzim-enzim yang menyebabkan perubahan kualitas pangan. Proses ini diterapkan terutama pada bahan pangan segar yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas enzim yang tinggi. Fungsi *blanching* yang lain adalah mengurangi gas antar sel. Pengurangan kadar oksigen antar sel penting dilakukan untuk mengurangi perubahan oksidatif. Proses ini termasuk dalam proses termal dan umumnya membutuhkan suhu berkisar 75-95⁰C selama 1-10 menit (Estiasih T, 2006).

Metode *blanching* terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *hot water blanching* dan *steam blanching*. Penelitian ini menggunakan metode *hot water blanching*. *Hot water blanching* lebih menguntungkan dalam biaya, produk hasil lebih seragam dan tidak membutuhkan tempat yang luas, akan tetapi memiliki beberapa kekurangan seperti membutuhkan banyak air, menghasilkan banyak limbah, resiko kontaminasi terhadap bahan pangan lebih besar dan kerusakan fisik oleh karena turbulensi dapat terjadi (Fellow, 2009).

Metode *hot water blanching* hampir sama dengan proses perebusan, metode ini cukup efisien namun memiliki kekurangan yaitu kehilangan komponen bahan pangan yang mudah larut dalam air dan yang tidak tahan panas.

Metode *hot water blanching* sebaiknya dilakukan dengan suhu kurang dari 100°C selama beberapa menit. Idealnya, lama waktu yang diperlukan untuk proses *blanching* adalah pas tidak terlalu lama atau tidak terlalu sebentar. Proses *blanching* yang berlebihan akan menyebabkan produk menjadi matang, kehilangan *flavor*, warna, dan nutrisi-nutrisi penting yang terkandung didalamnya karena komponen-komponen tersebut dapat rusak dan terlarut kedalam media pemanas (pada proses *blanching* dengan air panas). Sebaliknya, waktu *blanching* yang terlalu sebentar akan mendorong meningkatnya aktivitas enzim perusak dan menyebabkan kerusakan mutu produk yang lebih besar dibandingkan dengan yang tidak mengalami proses *blanching*. Metode *hot water blanching* biasa dilakukan pada sayuran dan buah-buahan misalnya pada sayuran brokoli menggunakan suhu 90°C selama 2-3 menit, pada sayuran beet menggunakan suhu 90°C selama 3-5 menit, pada sayuran jagung menggunakan suhu 90°C selama 2-3 menit (Dian Ape, 2011). Kombinasi suhu dan waktu *hot water blanching* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berkisar 85°C selama 3 menit. Banyak masyarakat Indonesia mengonsumsi bayam hijau di rebus atau dibuat sayur, oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan proses *hot water blanching* untuk mengetahui apakah proses *hot water blanching* memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia dan fisik sayuran bayam hijau.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pestisida nabati daun tembakau terhadap karakteristik fisik dan kimia pada sayuran bayam hijau.
2. Mengetahui perbedaan hasil karakteristik fisik dan kimia sayuran bayam hijau segar dan *hot water blanching*.

1.4. Hipotesis

1. Nikotin mampu menghambat serangan hama dan serangga.

2. Nikotin memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia sayuran bayam hijau.

