

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Potensi gulma sebagai sumber fungisida nabati

1. Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides*).

Babadotan merupakan sejenis tanaman pengganggu yang sering dijumpai di tepian jalan, hutan, ladang dan tanah terbuka. Pemanfaatan babadotan sangat jarang sekali, bandotan lebih banyak dihanguskan karena sangat mengganggu.

Bandotan adalah tanaman yang berasal dari Asia Tenggara, Amerika Tengah, Amerika Selatan, Karibia, Florida, China Selatan dan 9 Australia. Di Amerika Serikat bandotan digunakan sebagai tanaman hias dan banyak ditemukan di negara - negara yang memiliki iklim hangat dan di daerah Pasik Selatan (Prasad, 2011). Bandotan yang berada di ladang dan kebun Indonesia seringnya dikenal sebagai gulma (Retno, 2009).

Adapun klasifikasi dari tanaman babadotan ini yaitu menurut (Kartesz, 2012) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Ageratum</i> Linn
Spesies	: <i>Ageratum conyzoides</i> L.

Di beberapa daerah bandotan memiliki nama yang berbeda, seperti daun tombak, rumput tahi ayam atau siangit (Sumatera), di Jawa sering disebut babadotan, babadotan, bandotan, dus wedusan, tempuyak dan

berokan, sedangkan di Sulawesi sering dikenal dengan nama dawet, lawet, rukut manoe dan sopi (Dalimartha, 2006).

Morfologi babadotan dapat memiliki tinggi hingga 1 meter dengan daun berciri – ciri mempunyai bulu berwarna putih halus. Bunga berukuran kecil, berwarna putih keunguan pucat, berbentuk seperti bunga matahari dengan diameter 5-8 mm. Batang dan daun ditutup oleh bulu halus berwarna putih dan daunnya mencapai panjang 7.5 cm. Buahnya mudah tersebar sedangkan bijinya ringan dan mudah terhembus angin (Prasad, 2011).

Babadotan memiliki senyawa kimia sebagai berikut : steroid, terpenoid, fenol, saponin, asam lemak dan alkaloid (Kamboja dan Saluja, 2010). Studi fitokimia lain yang dilakukan oleh Dash dan Murthy (2011), ekstrak bandotan menunjukkan beberapa kandungan antara lain steroid, sterol, triterpenoid, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, karbohidrat dan protein.

Dalam jurnal J. Agrotropika tahun 2014 menurut Maya Gusmarini dkk (2014) pemanfaatan ekstraksi babadotan sebagai fungisida nabati mampu mengendalikan antraknosa. Hal ini sependapat dengan Mirin (1997) dalam Friska (2007) tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengendalikan antraknosa seperti babadotan karena mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, sineol dan juga minyak atsiri sebagai antifungi atau fungisida botani.

2. **Gulma Kirinyuh atau Siam (*Chromolaena odorata*).**

Klasifikasi tumbuhan kirinyuh (*Chromolaena odorata L.*) sebagai berikut (Chakraborty dkk, 2011):

Kingdom : Plantae
 Super Divisi : Spermatophyta
 Phylum : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Sub Kelas : Asteridae
 Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae
 Genus : Chromolaena
 Spesies : *Chromolaena odorata* L. King & H.E. Robins

Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) biasa disebut *weed* dalam Bahasa Inggris, berasal dari negara Amerika Utara (Florida, Texas, Meksiko, serta karibia). Di Indonesia gulma kirinyuh sudah lama dikenal dan dijadikan obat tradisional. Kirinyuh juga termasuk dari spesies tumbuhan semak berbunga serta termasuk keluarga dari *Helianthus annuus* (Chakraborty dkk, 2011).

Chromolaena odorata L. biasa di sebut juga dengan Siam atau Kirinyuh merupakan tanaman semak berkayu serta pertumbuhannya yang sangat pesat, oleh karena itu sukar dikendalikan. Kirinyuh menyebar dengan pesat di Indonesia, serta mempunyai senyawa allelopati (Prawiradiputra, 2007).

Ekstrak dari gulma ini mempunyai zat aktif dan bersifat racun ke *Captotermes* sp (Hadi, 2008). Menurut Ida Hadiyah dkk (2007) dalam Jurnal Agro Vol.IV, No. 2, 2017 kirinyuh diekstrak kemudian dengan konsentrasi 1% dapat menghambat *Colletotrichum acutatum*.,serta hasil dari masa inkubasi 14 hari sebesar 69,94% Ketiga ekstrak tersebut kirinyuh menjadi salah satu ekstrak gulma yang mempunyai potensi sebagai anti jamur *C. acutatum* yang menyebabkan penyakit antraknosa pada cabai merah.

3. Gulma Teki (*Cyperus rotundus*).

Rumput teki adalah tanaman herba menahun yang termasuk dalam famili *Cyperaceae*. Diberbagai tempat, tanaman ini mudah ditemukan. Indonesia dengan iklim tropisnya menjadikan rumput teki memiliki populasi yang tinggi. Selain di Indonesia, tanaman ini juga tersebar luas dan tumbuh liar di Afrika Selatan, Korea, Cina, Jepang, Taiwan, Malaysia, dan kawasan Asia Tenggara pada umumnya. Tanaman ini biasa tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut (mdpl).

Menurut Sugati (1991), klasifikasi rumput teki sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Class : Monocotiledoneae
Ordo : Cyperales
Genus : Cyperus
Species : *Cyperus rotundus L*

Tinggi rumput teki berkisar 15-95 cm, batang berbentuk segitiga, dan memiliki 4-10 helai daun. Daunnya memiliki pertulangan sejajar dan memiliki tepi yang rata. Permukaan atas daun memiliki panjang 10-60 cm dan lebar 2-6 mm dengan warna hijau mengkilap. Permukaan atas daunnya beralur dan memiliki kutikula yang *waxy*. Sistem vaskuler daunnya membentang ke rimpang dan akarnya. Rumput teki mapu bertahan selama bertahun-tahun karena memiliki alat pertahanan yaitu umbi batangnya. Umbinya memiliki warna kulit yang hitam dan bagian dalamnya memiliki warna putih kemerahan. Bunga rumput teki dapat ditemukan di ujung tangkai mempunyai tiga tunas kepala benang sari yang berwarna kuning jernih. Rumput teki juga memiliki struktur bawah tanah, yaitu umbi, rimpang, basal bulb, dan akar adventif (Sugati, 1991).

Selain dari pemaparan secara morfologi rumput teki juga mempunyai beberapa fungsi yaitu sebagai farmakologi dan biologi termasuk anti-Candida, antiinflamasi, antidiabetes, antidiarrhoeal, sitoprotektif, antimutagenik, antimikroba, antibakteri, antioksidan, sitotoksik dan apoptosis, kegiatan analgesic, anti-piretik telah dilaporkan untuk tanaman ini (Lawal, 2009).

Hal ini juga diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Maya Gusmarini dkk dalam jurnal Pengaruh Beberapa Jenis Ekstrak Tumbuhan (2014) bahwa fungisida dari ekstrak teki berpengaruh dalam menekan penyakit antraknosa, bahkan ekstrak teki lebih berpengaruh efektif dari pada ekstrak babadotan dan alang-alang pada konsentrasi 100 gram per 100 ml aplikasi.

B. Tanaman Cabai Merah

Cabai (*Capsicum*) merupakan salah satu famili *Solanaceae*. Yang berasal dari Amerika Selatan (7.500 SM) yang memiliki sekitar 25 jenis spesies cabai (Perry dkk., 2007). Sekarang ada lima spesies cabai yang biasa dibudidayakan termasuk *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum chinense*, *Capsicum baccatum*, dan *Capsicum pubescens* (Sun dkk., 2007). Spesies yang didomestikasi datang dari Asia, Portugal, dan Spanyol disebarkan melalui cara berdagang dan tersebar terutama ke Filipina, India, Cina, Indonesia, Korea, dan Jepang (Perry dkk., 2007).

Bagi kesehatan manusia banyak kandungan senyawa dalam cabai sangat berguna. Cabai mengandung antioksidan yang berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas. Kandungan terbesar antioksidan ini adalah pada cabai hijau. Cabai juga mengandung Lasparaginase dan Capsaicin yang berperan sebagai zat anti kanker (Kilham 2006).

Cabai diklasifikasikan dalam taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Class	: Dicotyledone,
Subclass	: Sympetalae
Ordo	: Solanace
Familia	: Solanaceae
Genus	: Capsicum
Spesies	: <i>Capsicum annuum</i> L (Agromedia, 2008).

Cabai adalah tanaman semusim yang berbentuk perdu dengan perakaran akar tunggang. Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjang berkisar 25-35 cm. akar ini berfungsi antara lain menyerap air dan zat makanan dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman. Akar tanaman cabai tumbuh lurus ke dalam tanah berfungsi sebagai penegak pohon yang memiliki kedalaman \pm 200 cm serta berwarna coklat. Dari akar tumbuh akar-akar cabang, akar cabang tumbuh horizontal di dalam tanah, dari akar

cabang tumbuh akar serabut yang berbentuk kecil-kecil dan membentuk masa yang rapat (Yrama Widya, 2011).

Tanaman cabai dapat tumbuh setinggi 5 - 10 cm. Batang utama cabai tegak dan pangkalnya berkayu dengan panjang 20 - 28 cm dengan diameter 1,5 - 2,5 cm. Batang bercabang berwarna hijau dengan panjang mencapai 5 - 7 cm, diameter batang percabangan mencapai 0,5 - 1 cm. Percabangan bersifat dikotomi atau menggarpu, tumbuhnya cabang beraturan secara berkesinambungan. Batang cabang memiliki batang berkayu, berbuku-buku, percabangan lebar, penampang bersegi, batang muda berambut halus berwarna hijau. Panjang daun berkisar 9 - 15 cm dengan lebar 3,4 - 5 cm. selain itu daun cabai merupakan daun tunggal, bertangkai (panjangnya 0,5 - 2,5 cm), letak tersebar. Bagian permukaan daun bagian atas berwarna hijau tua, sedangkan bagian permukaan bawah berwarna hijau muda atau hijau terang (Yrama Widya, 2011).

Bunga tanaman cabai berbentuk bintang kecil, umumnya bunga cabai berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna ungu. Cabai berbunga sempurna dengan benang sari yang lepas tidak berlekatan. Disebut berbunga sempurna karena terdiri atas tangkai bunga, dasar bunga, kelopak bunga, mahkota bunga, alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Bunga cabai disebut juga berkelamin dua atau hemaprodit karena alat kelamin jantan dan betina dalam satu bunga. Warna mahkota putih, memiliki kuping sebanyak 5-6 helai, panjang 1 - 1,5 cm, lebar 0,5 cm, warna kepala putik kuning (Yenni Kusandriani dan Agus Muharam, 2005).

Buah cabai warnanya bervariasi. Buah yang telah tua warnanya berubah menjadi merah, merah tua, hijau kemerahmerahan, bahkan merah gelap mendekati ungu. Biji buah cabai dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu buah berbiji banyak, berbiji sedikit, dan tidak berbiji. Biji cabai berbentuk pipih dengan warna putih kekuningan. Diameter biji antara 1 - 3 mm dengan ketebalan 0,2 - 1 mm. bentuk biji tidak beraturan, agak menyerupai bentuk oktagon (Yenni Kusandriani dan Agus Muharam, 2005).

Tanaman cabai merah dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi sampai ketinggian 1400 m di atas permukaan laut, tetapi pertumbuhannya di dataran tinggi lebih lambat. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 25 - 27° C pada siang hari dan 18 - 20° C pada malam hari. Suhu malam di bawah 16° C dan suhu siang hari di atas 32° C dapat menggagalkan pembuahan (Nani Sumarni dan Agus Muharam, 2005). Cahaya matahari sangat diperlukan sejak pertumbuhan bibit hingga tanaman berproduksi. Pada intensitas cahaya yang tinggi dalam waktu yang cukup lama, masa pembungaan cabai merah terjadi lebih cepat dan proses pematangan buah juga berlangsung lebih singkat. Tanah yang ideal untuk penanaman cabai merah adalah tanah yang gembur, remah, mengandung cukup bahan organik (sekurangnya 1,5%), unsur hara dan air, serta bebas dari gulma. Tingkat keasaman (pH) tanah yang sesuai adalah 6 - 7. Kelembaban tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) dan temperatur tanah antara 24 - 30° C sangat mendukung pertumbuhan tanaman cabai merah. Temperatur tanah yang rendah akan menghambat pengambilan unsur hara oleh akar (Agus Andoko, 2013).

C. Tanaman Cabai merah varietas horizon

Cabai merah besar varietas horizon merupakan salah satu cabai merah hibrida yang berumur genjah yaitu sekitar 75 - 78 HST. Dapat ditanam di dataran rendah sampai tinggi dan mudah perawatannya. Pertumbuhan sangat kokoh dan toleran terhadap penyakit layu. Pembentukan buah sangat mudah meskipun cuaca kurang baik. Buah besar dengan panjang 16 cm, diameter 1.5 cm, kulit buah berwarna merah dan mengkilap saat masak. Buah cukup lentur sehingga mengurangi jumlah buah yang rusak saat pengangkutan. Potensi hasil sekitar 30 - 33 ton per ha (PT. BISI Internasional Tbk). Pemupukan pada cabai varietas horizon memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan cabai tanpa pemupukan. Pupuk yang diaplikasikan dapat membantu proses pertumbuhan tanaman, pembentukan akar, daun, bunga sampai pembentukan

buah. Aplikasi pupuk yang berimbang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi cabai yang optimal.

D. Penyakit Antraknosa Cabai Merah

Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman cabai besar adalah penyakit antraknosa yang dapat menurunkan hasil yang cukup besar (Rohmawati, 2002). Penyebaran penyakit ini sangat cepat terjadi pada kondisi kelembaban udara relative tinggi pada suhu sekitar 32°C dan lingkungan yang banyak gulma serta adanya genangan air (Prajnata, 2001).

Adapun klasifikasi fungi *Colletotrichum capsici* pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) menurut Alexopoulos (1996) yaitu:

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Aschomycota
Classis	: Ascomycetes
Ordo	: Melanconiales
Family	: Melanconiaceae
Genus	: Colletotrichum
Species	: <i>Colletotrichum capsici</i>

Jamur *Colletotrichum* ini dapat menginfeksi organ tanaman cabai merah terutama buahnya. Infeksi jamur ini pada buah cabai merah ditandai dengan gejala awal berupa bintik bintik kecil yang berwarna kehitam-hitaman dan sedikit melekuk. Serangan lebih lanjut mengakibatkan buah mengkerut, kering dan membusuk (Syamsudin, 2007)

Pada tahap awal infeksi konidia *Colletotrichum* yang berada di permukaan kulit buah cabai merah akan berkecambah dan membentuk tabung perkecambahan. Setelah tabung perkecambahan berpenetrasi ke lapisan epidermis kulit buah cabai merah maka akan terbentuk jaringan hifa. Kemudian hifa intra dan interseluler menyebar ke seluruh jaringan dari buah cabai merah (Photita, dkk., 2005).

E. Teknik Ekstraksi

Salah satu metode yang digunakan untuk membuat pestisida nabati yaitu dengan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan dengan pelarut yang sesuai dalam standar prosedur ekstraksi (ICS-UNIDO, 2008; Ditjen POM, 2000).

Adapun faktor yang bisa mempengaruhi proses ekstraksi yaitu waktu proses ekstraksi, suhu untuk ekstraksi, ukuran dari bahan baku, dan juga pemilihan pelarut. Adapun bahan baku yang kecil mempengaruhi hasil ekstraksi kecil juga. Proses pemilihan pelarut akan menentukan suhu ekstraksi dan waktunya. Apabila suhu terlampaui tinggi maka sisa dari proses pelarut juga akan tinggi sesuai dengan penelitian Anam (2010).

Proses pemilihan dari metode ekstraksi dipengaruhi pada sifat dan juga senyawa yang akan diujikan. Target ekstraksi yaitu antara lain menurut Sarker SD dkk, 2006 :

1. Senyawa bioaktif yang belum diketahui
2. Senyawa yang sudah diketahui di suatu organisme
3. Adapun kelompok senyawa dalam organisme yang berhubungan secara structural.

Adapun proses ekstraksi spesifiknya digunakan untuk bahan yang asalnya dari tanaman (Depkes RI, 2000):

- a. Bagian tumbuhan yang dikelompokkan, serta proses penggilingan dan proses pengeringannya
- b. Proses pemilihan pelarut
- c. Contoh pelarut polar adalah methanol, etanol, air, aquades, asam asetat, dan lain-lainnya
- d. Contoh dari pelarut semi polar adalah etil asetat, diklorometan, kloroform, dan aseton
- e. Contoh dari pelarut non polar adalah eter, petroleum eter, n-heksana, dan lainnya.

Adapun syarat yang diperlukan untuk pelarut ideal adalah (Depkes RI, 2000) :

- a. Pelarut yang digunakan tidak berbahaya serta bersifat ramah untuk lingkungan
- b. Pelarut tersebut dapat bekerja mengekstrak suatu senyawa dari simplisia
- c. Serta bersifat mudah luruh dari ekstraknya
- d. Pelarut tersebut sifatnya tidak mudah bereaksi
- e. Bernilai ekonomis dan murah.

Metode dari proses ekstraksi terdiri dari 2 jenis yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Dapat dijelaskan dan dikelompokkan sebagai berikut (Depkes RI, 2000) :

- a. Ekstraksi cara dingin

Pada metode ini tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak.

Beberapa jenis metode ekstraksi cara dingin, yaitu (Depkes RI, 2000):

1. Maserasi atau dispersi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut diam atau dengan adanya pengadukan beberapa kali pada suhu ruangan. Metode ini dapat dilakukan dengan cara merendam bahan dengan sekali-sekali dilakukan pengadukan.

2. Perkolasi

Adalah metode dengan pelarut yang selalu baru serta proses dari metode ini menggunakan suhu kamar atau suhu ruangan. Adapun langkahnya yaitu dengan melakukan perendaman kemudian dialirkan pelarut hingga menjadi terang atau sudah tidak berwarna. Dan dapat dikatakan senyawa yang terlarut tidak ada.

b. Ekstraksi cara panas

Menggunakan teknik pemanasan selama prosesnya. Contoh dari ekstraksi ini adalah (Irawan B, 2010) :

1. Ekstraksi refluks

Titik point pada proses ekstraksi ini ada dititik didih dari pelarutnya. Dengan waktu yang sudah ditetapkan dan juga adanya proses oendinginan atau kondensor. Keuntungan dari proses ekstraksi ini adalah ekstrak pada yang memiliki sifat yang tahan panas dan kasar bisa diekstrak dengan cara ini (Irawan, B., 2010).

2. Ekstraksi dengan alat soxhlet

Proses ini menggunakan alat soxhlet, serta menggunakan pelarut yang selalu baru, menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konst dengan adanya pendinginan balik di prosesnya (Depkes RI, 2000).

3. Ekstraksi infundasi

Adalah proses ekstraksi untuk menarik metabolit sekunder menggunakan suhu 90°C dengan waktu 15 menit menggunakan pelarut air. Proses dari metode ekstraksi infundasi ini mudah tercemar serta harus segera digunakan sebelum 24 jam agar tidak tercemar (Ansel, 2005). Keuntungan dari metode ini adalah alat-alatnya sangat sederhana serta mudah ditemukan, biayanya ekonomis. Dan juga mempunyai kekurangan karena ketika suhunya sudah turun atau dingin maka zat yang terkandung dalam ekstrak akan mengalami pengendapan, serta kurang cocok dengan senyawa yang tidak tahan dengan suhu yang terlalu panas, dan bisa menghilangkan kandungan minyak atsirinya. Serta kandungan albumin yang terkandung dalam ekstrak akan sulit tertarik karena bisa menggumpal (Ansel, 2005).

4. Ekstraksi digesti

Ekstraksi ini biasa dikenal juga proses ekstraksi dengan proses pengadukan secara kontinyu atau terus-menerus, menggunakan suhu 40°C sampai 50°C (DepkesRI, 2000).

5. Ekstraksi dekok

Nama lain dari ekstraksi ini adalah ekstrak infus. Menggunakan suhu 96°C sampai 98°C dengan waktu 15 sampai 20 menit. Alat yang digunakan sangat sederhana berupa penangas air. (Depkes RI, 2000).

