

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Rattus Norvegicus*

Secara umum, tikus merupakan hewan dominan di muka bumi kedua setelah manusia. Tikus (*Rodentia*) memiliki jumlah spesies terbanyak (40%) di antara kelas mamalia, namun hanya ada sembilan spesies hama. Dari sembilan spesies tersebut hanya *Rattus norvegicus* (tikus riul), *Rattus rattus diardii* (tikus rumah), dan *Mus musculus* (tikus rumah) yang universal. (Swastiko Priyambodo, 2020). Penularan penyakit yang bersifat *zoonosis* seperti penyakit *leptospirosis*, cacat monyet (*monkeypox*) dimana penyakit dibawa melalui tikus yang bisa menularkan dari hewan ke manusia menjadi masalah yang harus segera ditangani.

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) albino merupakan hewan asli Asia, India dan Eropa Barat dan termasuk dalam keluarga hewan pengerat, sehingga masih berkerabat dengan tikus sawah. Tikus putih sering digunakan sebagai alat untuk penelitian biomedis, pengujian, dan pengajaran. Tikus putih yang dimaksud berwarna putih dari kepala hingga ekor dan memiliki mata berwarna merah muda. Selain tikus albino, tikus albino besar merupakan spesies tikus yang sering digunakan dalam penelitian dan bisa diartikan secara ilmiah tikus putih sama dengan tikus biasa.

Tikus adalah hewan mamalia yang memiliki peranan penting bagi manusia untuk tujuan ilmiah karena memiliki daya adaptasi baik. Tikus yang banyak

digunakan sebagai hewan laboratorium dan peliharaan adalah tikus putih. Tikus putih memiliki beberapa keunggulan antara lain penanganan dan pemeliharaan yang mudah karena tubuhnya kecil, sehat dan bersih, kemampuan reproduksi tinggi dengan masa kebuntingan singkat, serta memiliki karakteristik produksi dan reproduksi mirip dengan mamalia lainnya (Malole & Pramono, 1989)

1. **Morfologi Tikus Putih**

Tikus putih memiliki ekor panjang yang memiliki sedikit bulu dan memiliki deretan lingkaran sisik. Tikus putih dan mencit merupakan hewan laboratorium yang sering digunakan karena kemampuan reproduksi tinggi (sekitar 10-12 anak/kelahiran), harga dan biaya pemeliharaan relatif murah, serta efisien dalam waktu karena sifat genetik dapat dibuat seragam dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan ternak besar.(Arrington, 1978). Klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) menurut (Krinke, 2000) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Kelas : *Mamalia*

Ordo : *Rodentia*

Subordo : *Odontoceti*

Familia : *Muridae*

Genus : *Rattus*

Spesies : *Rattus norvegicus Berkenhout*



Gambar 1. Tikus Putih

Sumber : (Zailani, 2015)

Tikus putih sering digunakan sebagai hewan percobaan (hewan model) karena murah, cepat berkembang-biak, interval kelahiran pendek, jumlah anak per kelahiran tinggi, sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik (Malole dan Promono. 1989). Ciri-ciri morfologinya antara lain memiliki berat 150-600 gram, hidung tumpul dan badan besar dengan panjang 18-25 cm, kepala dan badan lebih pendek dari ekornya, serta telinga relatif kecil dan tidak lebih dari 20-23 mm. Terdapat tiga galur atau varietas tikus yang memiliki kekhususan tertentu yang biasa digunakan sebagai hewan percobaan yaitu galur *Sprague dawley* berwarna albino putih, berkepala kecil dan ekornya lebih panjang dari badannya, galur *Wistar* ditandai dengan kepala besar dan ekor yang lebih pendek, dan galur *Long evans* yang lebih kecil daripada tikus putih dan memiliki warna hitam pada kepala dan tubuh bagian depan (Istamar Syamsuri, 2004)

2. Siklus Hidup Tikus Putih

Tikus mempunyai indra penglihatan yang lemah dan buta warna, namun diimbangi oleh indra penciuman, peraba dan pendengaran yang tajam.

Gerakan di malam hari terutama dituntun oleh kumis dan bulu-bulu yang tumbuh panjang. Tikus putih dapat berkembang biak mulai umur 1,5-5 bulan. Setelah kawin, masa bunting memerlukan waktu 21 hari. Seekor tikus betina melahirkan rata-rata 8 ekor anak setiap kali melahirkan, dan mampu kawin lagi dalam tempo 48 jam setelah melahirkan serta mampu hamil sambil menyusui dalam waktu yang bersamaan. Selama satu tahun seekor betina dapat melahirkan 4 kali, sehingga dalam satu tahun dapat dilahirkan 32 ekor anak, dan populasi dari satu pasang tikus tersebut dapat mencapai + 1200 ekor turunan.

Berikut merupakan karakteristik biologi tikus putih disajikan pada

Tabel 2

Tabel 2. Karakteristik biologi dari tikus putih

Kriteria	Tikus Putih
Lama hidup (tahun)	(2,5-3,5 ²)
Lama bunting (hari)	(21-23 ²)
Umur disapih (hari)	(21 ²)
Umur dewasa kelamin (hari)	-
Umur dewasa tubuh (hari)	(40-60 ²)
Bobot lahir (g/ekor)	(5-6 ²)
Bobot sapih (g/ekor)	-
Bobot dewasa jantan (g/ekor)	(300-400 ¹) (450-520 ²)
Bobot dewasa betina (g/ekor)	(250-300 ²)
Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)	(5 ²)
Jumlah anak per kelahiran (ekor)	(6-12 ²)
Pernafasan (per menit)	-
Denyut jantung (per menit)	-
Suhu tubuh (oC)	(35,9-37,5 ²)
Suhu rektal (oC)	-
Konsumsi makanan (g/ekor/hari)	(10 g/100g bobot badan/ hari ²)
Konsumsi air minum (ml/ekor/hari)	-
Aktivitas	(Nokturnal ²)

Sumber: (Malole & Pramono, 1989)

Perkembangbiakan tikus sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan terutama ketersediaan makanan. Daerah dengan musim hujan dan kemarau tidak berbeda jauh sepanjang tahun, sumber makanan yang tersedia tidak jauh berbeda, sehingga kepadatan tikus juga stabil sedangkan daerah dengan musim hujan dan kemarau yang sangat berbeda, kepadatan populasi tikus tidak stabil. Selama musim hujan, dengan makanan yang cukup, tikus akan berkembang biak dengan cepat dan sebaliknya, pada musim kemarau dengan sumber air yang sangat terbatas, perkembangbiakan tikus sangat terhambat bahkan bisa berhenti sama sekali.(Pusluhtan Kementan, 2019)

Tikus lapar akan memakan hampir apa saja yang ditemukan, bedanya jika makanan cukup, tikus akan memilih makanan favoritnya yaitu padi bunting, padi menguning dan jagung muda. Selain itu tikus juga suka singkong, kentang, tebu, kelapa. Makanan tikus pada dasarnya terdiri dari karbohidrat, namun terkadang tikus memakan serangga, siput, bangkai ikan dan makanan hewani lainnya. Pakan ternak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan protein. Saat waktunya makan, tikus datang untuk menggigit makanannya sedikit demi sedikit di malam hari sampai kenyang.

Tikus hidup di tempat dimana ada cukup makanan dan perlindungan. Mereka lebih memilih daerah dengan vegetasi yang memenuhi kedua kebutuhan tersebut dan jika tidak tikus akan tinggal di tempat dengan perlindungan yang memadai dari panas dan pemangsanya, yaitu semak-semak atau tempat berumput lain yang tidak jauh dari sumber makanan.(Sudarmaji & Herawati, 2015)

B. Tanaman Gadung

1. Sistematika dan jenis gadung

Tanaman gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang tergolong ke dalam kelompok *yam* yang terdapat di beberapa wilayah di Indonesia. Tanaman ini di Indonesia dikenal dengan beberapa nama daerah seperti *sekapa*, *bitule*, *bati* atau *kasimun*. Terdapat lebih dari 600 varietas dari genus *Dioscorea* spp., antara lain *Dioscorea hispida* (gadung), *Dioscorea esculenta* (gembili), *Dioscorea bulbifera* (gembolo), *Dioscorea alata* (uji ungu/purple yam), *Dioscorea opposita* (uji putih), *Dioscorea villosa* (uji kuning), *Dioscorea altissima*, *Dioscorea elephantipes* dan lain-lain dari masing-masing varietas umbi uji tersebut memiliki karakteristik yang beragam (Hartati dkk, 2010). Berdasarkan warna daging umbinya, gadung dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu gadung putih dan kuning. Gadung kuning umumnya lebih besar dan padat umbinya bila dibandingkan gadung putih. Jumlah umbi dalam satu kelompok dapat mencapai 30 umbi, dan jumlah umbi ini dari masing-masing varietas hampir tidak berbeda.

Umbi gadung ini pun dibagi ke dalam beberapa varietas antara lain :

- a. Gadung betul, gadung kapur, gadung putih (Melayu dan Jawa). Kulit umbinya berwarna putih serta daging berwarna putih atau kuning.
- b. Gadung *srintil* (Jawa), ukuran tandan umbinya antara 7-15 cm dengan diameter 15-25 cm.

c. Gadung lelaki (Melayu), duri pada batang tidak terlalu banyak, warnanya hijau keabu-abuan.

Bagian dalam umbi berwarna kotor, berserat kasar serta agak kering (Ndaru, 2012) Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) tergolong tanaman umbi-umbian yang cukup populer walaupun kurang mendapat perhatian. Gadung ini berasal dari India Barat kemudian menyebar luas ke Asia Tenggara. Tumbuh pada tanah datar hingga ketinggian 850 m dpl, tetapi dapat juga ditemukan pada ketinggian 1200 m dpl. Di Himalaya umbi gadung dibudidayakan dipekarangan rumah atau tegalan, sering pula dijumpai di hutan-hutan tanah kering. Umbinya sangat beracun karena mengandung alkohol yang dapat menyebabkan rasa pusing-pusing (Ndaru, 2012). Varietas gadung ini merupakan salah satu varietas yang mudah ditemukan di Indonesia. Tanaman gadung di Indonesia dikenal dengan beberapa nama daerah seperti sekapa, bitule, bati atau kasimun sedangkan nama ilmiahnya adalah *Dioscorea hispida* (Ngasifudin, 2006)

Klasifikasi dari tanaman gadung menurut Steenis adalah :

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
Subkingdom : *Tracheobionta* (Tumbuhan berpembuluh)
Superdivisi : *Spermatophyta* (Menghasilkan biji)
Divisi : *Magnoliophyta* (Tumbuhan berbunga)
Kelas : *Liliopsida* (Berkeping satu)
Subkelas : *Liliida*
Ordo : *Liliale*

Famili : *Discoreaceae*
Genus : *Discorea*
Spesies : *discorea hispida* Dennts
(Steenis, 2006)

2. Morfologi Tanaman Gadung

Tanaman gadung merupakan tumbuhan perdu memanjat, berumur menahun dengan panjang bisa mencapai 5-20 m. Arah rambatannya selalu berputar ke kiri (melawan arah jarum jam, jika dilihat dari atas) Ciri khas ini penting untuk membedakannya dengan gembili (*D. acleata*) yang memiliki penampilan mirip namun batangnya berputar ke kanan (Ndaru, 2012). Batangnya bulat, berbulu dan berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Semak, menjalar, permukaan batang halus, berduri, warna hijau keputihan. Umbinya bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku. Kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbinya berwarna putih gading atau kuning. Buah bulat setelah tua biru kehitaman. Umbinya muncul dekat permukaan tanah (Hartati, 2010). Daunnya merupakan daun majemuk terdiri atas 3 helaian daun tipis lemas, bentuk lonjong, ujung meruncing, pangkal tumpul, tepi rata, pertulangan melengkung, permukaan kasar. Panjang 8-25 cm dan lebar 6-15cm. Anak daun lateral berbentuk ovate (menyerupai bulat telur) atau obovate (seperti telur dan rata di ujung(Ndaru, 2012)



(a)

(b)

Gambar 2. Morfologi tanaman gadung

(a) Daun tanaman gadung, (b) Umbi tanaman gadung

Sumber : (Darminingsih, Lailatul Wikanta & Listiana, 2016)

Bunga uniseksual. Dioecious alias berumah dua (terdapat bunga jantan dan bunga betina dalam satu individu tanaman). Tumbuh diketiak daun membentuk tandan. Pendulous (memiliki cabang atau kepala bunga yang merunduk kebawah). Bunga jantan dapat mencapai panjang 40 cm. bunga betina soliter. Kelopak bunga berwarna kuning dan berbentuk corong. Mahkota bunga buah 6 berwarna kemerah-merahan. Buah bulat setelah tua akan berwarna biru kehitaman. Sedangkan bijinya berbentuk ginjal

3. Kandungan Kimia Umbi Gadung

Gadung merupakan tanaman berjenis umbi-umbian, tanaman ini populer di Indonesia tapi jarang diperhatikan. Meskipun tanaman gadung merupakan tanaman yang mudah didapat dan harganya relatif murah namun manfaatnya belum banyak diketahui orang. Bahkan saat ini gadung sudah banyak ditinggalkan. Komposisi kimia umbi gadung menurut (Budiono, 1998) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3, Komposisi kimia umbi gadung

Komponen	Jumlah
Kadar air (%)	78
Kadar pati (%)	21,49
Kadar karbohidrat (%)	18
Serat kasar (%)	1,55
Total Gula (%)	4,36
Gula pereduksi (%)	1,73
Kadar sianida (ppm)	425,44
Kadar dioskorin (ppm)	440

Sumber : (Budiono, 1998)

Dioscorea hipsida juga mengandung saponin dan tanin (Siswoyo, 2009). Sebagian besar spesies umbi-umbian gadung mengandung senyawa saponin steroidal dan sapogenin seperti diosgenin yang merupakan bahan industri untuk sintesis berbagai jenis steroid. Steroid yang berasal dari umbi gadung ini juga bersifat sitotoksik. Golongan *dioscorea* juga mengandung senyawa aktif dioskorin yang meskipun memiliki sifat sebagai racun tetapi juga sebagai protein yang berfungsi sebagai antioksidan antihipertensi (Hartati et al., 2010)

Dosis letal atau dosis mematikan sianida adalah 1,5 miligram per kilogram bobot badan.(Pangaribowo, 2021), sedangkan dalam 1 buah umbi gadung mengandung kadar sianida sebesar 425,44 ppm atau setara 425,44 mg/kg sehingga dengan komposisi ini umbi gadung memang sangat mematikan untuk seekor tikus.

C. Buah Bintaro (*Cerbera manghas*)

Pohon Bintaro (*Cerbera odollam Gaertn*) termasuk tumbuhan mangrove yang berasal dari daerah tropis di Asia, Australia, Madagaskar, dan kepulauan sebelah barat Samudera Pasifik. Pohon ini memiliki nama yang berbeda di setiap daerah, seperti *othalanga Maram* dalam bahasa Malayalam yang digunakan di Kerala, India; *arali kattu* di negara bagian selatan India Tamil Nadu; *famentana, kisopo, samanta* atau *tangena* di Madagaskar; dan *pong-pong, buta-butua, Bintaro* atau *yan* di Asia Tenggara (Gaillard et al., 2004)

1. Morfologi Tumbuhan

a. Klasifikasi

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*

Subkelas : *Sympetalae*

Ordo : *Contortae*

Famili : *Apocynacea*

Genus : *Cerbera*

Spesies : *Cerbera manghas*

(Tjitrosoepomo, 2000)

b. Sinonim

Cerbera lactaria, cerbera odollam

c. Nama daerah

Bintan, buta-butua badak, goro-goro (Manado), *kayu gurita, kayu susu,*

mangga brabu (Maluku), *madang kapo* (Minangkabau), *bintaro* (Jawa dan Sunda), *kenyeri putih* (Bali), *darli utama* (Sangir), *kadong* (Sulawesi Utara), *lambuto* (Makassar), *yabai*, *oho pae*, *waba*, *wabo* (Ambon), *goro-goro guwae* (Ternate), *leva* (Samoa), *toto* (Tonga), dan *Vasa* (Fiji). (Rohimatun, 2011)

d. Nama Lain

Pong-pong tree, *indian suicide tree*, *othalanga*, *odollam tree*, *pink-eyed cerbera*, *sea mango*, dan *dong bone*. (Rohimatun, 2011)



Gambar 3 Pohon Bintaro (*Cerbera manghas*)

Sumber: (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2011)

Tanaman ini termasuk tumbuhan mangrove yang berasal dari daerah tropis (Rohimatun, 2011). Beberapa negara seperti India, Vietnam, Bangladesh, Kamboja, dan Myanmar, tanaman ini banyak dijumpai di sekitar rawa dan tepi sungai (Chopra & Chopra, 1994)

Tanaman ini memiliki ketinggian mencapai 10-20 meter. Batang tanaman bintaro berbentuk bulat, berkayu, serta berbintik-bintik hitam. Daun yang dimiliki tanaman bintaro mempunyai ciri-ciri, antara lain berwarna

hijau, daun tunggal dan berbentuk lonjong, tepi daun rata, ujung pangkalnya meruncing, pertulangan daun menyirip, permukaan licin, dengan ukuran panjang 15-20 cm, lebar 3-5 cm. Buah bintaro berbiji dan berbentuk oval. Biji dari buah bintaro ini berbentuk pipih, panjang, dan berwarna putih. Selain itu, alat reproduksi dari pohon bintaro ini adalah dengan bunga yang berwarna putih, berbau harum dan terletak diujung batang. Bunganya termasuk dalam bunga majemuk yang memiliki tangkai putik 2-2,5 cm dengan kepala sari berwarna cokelat dan kepala putiknya berwarna hijau keputihan. Akar tanaman ini merupakan akar tunggang dan berwarna coklat. Seluruh bagian tanaman ini bergetah berwarna putih seperti susu (Rohimatun, 2011).



Gambar 4.Bintaro (*Cerbera manghas*)

A) Pohon, B) Daun, C) Bunga, D) Buah, E) Biji.

Sumber: (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2011)

2. Kandungan Kimia Bintaro

Semua bagian tanaman bintaro bersifat racun karena mengandung alkaloid yang memiliki sifat *repellent* dan *antifeedant*. (Rohimatun, 2011)

Tanaman bintaro memiliki khasiat dan manfaat sebagai berikut :

a. Akar

Akar tanaman bintaro bermanfaat untuk melancarkan buang air besar atau sebagai obat pencahar.

b. Kulit Batang

Kulit batang pohon bintaro bermanfaat juga sebagai obat pencahar. Kandungan kimia pada kulit batang bintaro adalah flavonoid dan steroid.

c. Getah

Saat cabang-cabang pohonnya dirusak maka akan keluar getah yang berwarna putih seperti susu. Getah ini digunakan pula sebagai obat pencahar dan untuk mengobati sengatan ikan.

d. Daun

Ekstrak methanol daun bintaro memiliki kandungan kimia yang dapat berguna sebagai antikanker payudara dan ovarium. Selain itu, bermanfaat juga sebagai obat pencahar. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun ini yaitu saponin, steroid, dan flavonoid.

e. Biji

Biji bintaro merupakan bagian yang paling beracun dibandingkan bagian yang lainnya. Kandungan kimia yang terkandung, yaitu *steroid*, *triterpenoid*, *saponin*, dan *alkaloid* yang terdiri dari *cerberine*, *serberosida*, *neriifolin*, dan *thevetin*. Senyawa alkaloid ini memiliki karakter toksik, repellent, dan antifeedant pada serangga.

Pohon Bintaro (*Cerbera manghas*) adalah tanaman yang berguna untuk penghijauan, peneduh jalan dan penghias kota. Pohon peneduh adalah pohon yang tumbuh dipinggir jalan. Pohon peneduh jalan memiliki dua fungsi, estetis dan ekologis.

Fungsi ekologis pohon peneduh jalan adalah :

1. Paru-paru kota karena pohon-pohon tersebut menghasilkan gas oksigen yang diperlukan bagi semua makhluk hidup.
2. Penyerap gas/partikel berbahaya untuk mengurangi polusi udara. ,
3. Peredam kebisingan, dan
4. Habitat burung.

Pohon Bintaro sangat mudah didapatkan dan buah Bintaro merupakan bahan yang dapat dijadikan rodentisida nabati untuk mengendalikan hama tikus. Rodentisida merupakan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh tikus dan mengganggu metabolisme tikus sehingga menyebabkan tikus keracunan dan mati. Gejala keracunan ini dikenal sebagai efek *knock down* (Utami, 2010), yang dapat diketahui melalui tingkat aktivitas perilaku tikus, kondisi bulu di sekitar hidung dan lubang anus, muntah (Herawati, 2008). Ekstrak biji buah bintaro atau pohon cerbera yang sangat beracun dan mengandung cerberin sebagai komponen aktif utama *cardenolide* sehingga saat diaplikasikan pada tikus, maka tikus mengalami mortalitas kematian yang tinggi (Gaillard et al., 2004)

D. Xenobiotik

Menurut Encyclopedia Britannica (2011), xenobiotik dipahami sebagai senyawa yang tidak secara alami dihasilkan oleh spesies biologi dan karenanya bersifat asing (*xeno* : asing; *bios* : kehidupan). Senyawa xenobiotik juga mengacu pada zat-zat kimiawi yang membahayakan atau berdampak racun ketika diakumulasi oleh sistem hidup, jalur masuk atau *portal entry* adalah pintu masuknya xenobiotik ke dalam tubuh organisma. Xenobiotik diartikan sebagai bahan asing bagi tubuh organisme, antara lain adalah racun (Soemirat, 2003)

Pestisida atau zat asing dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit (dermal), pernafasan (inhalasi), atau mulut (oral). Masing-masing pajanan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Melalui mulut (*Oral*)

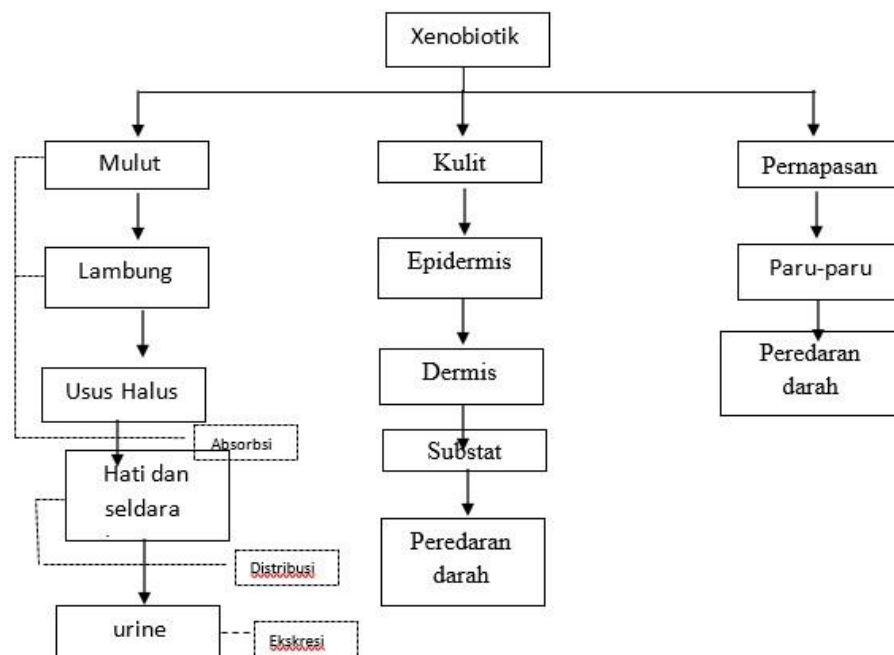
Portal entry oral adalah mulut dan memasuki saluran pencernaan. Masuknya portal adalah normal dan mudah dihasilkan, tetapi benda asing tidak akan mudah masuk ke aliran darah karena beberapa faktor penting yang berhubungan dengan fungsi *gastrointestinal*. Didalam mulut, xenobiotik bercampur dengan air liur yang mengandung enzim, di dalam lambung, xenobiotik antasida akan dihancurkan oleh asam lambung, usus halus akan bertemu dengan enzim basa usus halus untuk menetralkan asam xenobiotik, dan seterusnya sampai dieliminasi melalui usus besar. . Penyerapan terjadi melalui mukosa usus, kemudian mengalir melalui sistem sirkulasi darah. (Suwindoro, 1993).

2. Melalui kulit (*Absorpsi*)

Paparan kulit dapat terjadi ketika bahan kimia menguap dan dibawa oleh angin ke dalam pori-pori kulit. Semakin besar area kontak kulit dan semakin lama durasinya, semakin parah dampaknya. Xenobiotik akan terus berlanjut selama masih ada di kulit. Tingkat penyerapan di setiap bagian tubuh berbeda. Pergerakan produk limbah dari satu bagian tubuh ke bagian lain sangat cepat (Rustia, 2009)

3. Melalui pernapasan (*Inhalasi*)

Udara dapat dengan mudah terkontaminasi selama proses penyemprotan kimia yang menyebabkan butiran melayang. Partikel dengan radius sekecil satu mikron dapat dianggap sebagai gas dengan kecepatan pengendapan yang tidak terbatas, sedangkan partikel dengan radius yang lebih besar akan lebih cepat mengendap. (Subiyakto Sudarmo, 1991)



Gambar 5. Skema Xenobiotik

Umbi gadung mentah mengandung metabolisme sekunder yang dapat digunakan sebagai racun hewan. Residu dari pengolahan serbuk umbi gadung dapat digunakan sebagai insektisida. Penggunaan umbi gadung sebagai insektisida karena kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam umbi gadung yaitu dioskorin, saponin, tanin dan sianida (Siswoyo, 2009)

Senyawa alkaloid yang terkandung di dalam umbi gadung bersifat racun dan diosgenin yang tidak beracun, di samping itu juga terkandung saponin berupa dioscorin yang bersifat racun. Umbi yang tua jika dibiarkan akan berwarna menjadi hijau dan kadar racunnya meningkat. Umbi gadung juga mengandung senyawa sianida yang beracun di samping golongan alkaloid

Buah bintaro merupakan bahan yang dapat dijadikan sebagai rodentisida nabati untuk mengendalikan hama tikus. Rodentisida merupakan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh tikus dan mengganggu metabolisme tikus sehingga menyebabkan tikus keracunan dan mati. Gejala keracunan ini dikenal dengan efek *Knock down* yang dapat diketahui melalui tingkat aktivitas perilaku tikus, kondisi bulu di sekitar hidung dan lubang anus, muntah (Utami, 2010)

Ketika ekstrak biji bintaro diberikan kepada tikus, berat badan menurun karena senyawa beracun menumpuk di tubuh tikus. Jadi, semakin lama tikus menelan senyawa ini, semakin mempengaruhi metabolisme tikus dan akhirnya menyebabkan kematian tikus. Perihal tersebut dikarenakan di dalam biji tanaman bintaro terdapat senyawa *cerberin* yang merupakan bahan aktif utama dari *cardenolide*, sehingga pada saat dipalikasikan ke tikus memiliki angka kematian yang tinggi. (Utami, 2010)

E. Pengendalian Tikus

Secara garis besar pengendalian tikus dapat dikelompokkan kedalam beberapa metode pengendalian antara lain :

1. Secara Fisik dan Mekanik

Pengendalian secara fisik dan mekanik bertujuan untuk mengubah faktor lingkungan fisik menjadi di atas atau dibawah batas toleransi tikus beberapa faktor fisik (suhu, kelembaban, dan suara) dan juga merupakan usaha manusia untuk mematikan atau memindahkan tikus secara langsung menggunakan tangan atau dengan bantuan alat. Pengendalian secara fisik mekanis adalah pengendalian yang secara langsung mempengaruhi keadaan fisik tikus yang dikendalikan.

2. Secara Hayati (Biologi)

Pengendalian tikus secara hayati dilakukan dengan penggunaan parasit, predator atau patogen untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan populasi tikus dari suatu habitat. Di Indonesia umumnya memelihara kucing sebagai pengendalian secara biologis, tetapi dalam hal kucing tidak dapat mengatasi populasi tikus, karena kucing dapat membawa penyakit setelah memangsa tikus.

3. Secara Kimia

Pengendalian dengan rodentisida kimia merupakan tindakan akhir yang dilakukan apabila semua pengendalian tidak mendapatkan hasil yang optimal. Rodentisida adalah bahan kimia yang apabila masuk ke dalam tubuh akan mengganggu metabolisme sehingga menyebabkan keracunan dan

mati. Rodentisida nabati adalah rodentisida yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti pada biji bintaro yang terdapat racun *cerberrin* yang menyebabkan kematian pada tikus.

Rodentisida nabati merupakan rodentisida yang mudah terurai dan akan menimbulkan tingkat residu yang tinggi, maka dari itu rodentisida nabati merupakan rodentisida yang aman dan ramah lingkungan. Pengendalian secara kimiawi dapat juga dilakukan dengan memanfaatkan senyawa kimia beracun yang terkandung dalam tumbuhan. Perbedaan dengan senyawa kimia sintetis adalah senyawa kimia yang berasal dari ekstrak tumbuhan lebih cepat terurai (Zailani, 2015)

Penggunaan ekstrak tanaman sebagai pestisida nabati mulai banyak diminati, hal itu dikarenakan ekstrak tanaman memiliki banyak keunggulan dan manfaat dibandingkan dengan jenis pestisida lainnya sebagaimana berikut :

1. Relatif murah dan aman terhadap lingkungan
2. Relatif cepat terdegradasi sehingga tidak akan mencemari lingkungan
3. Tidak menyebabkan keracunan pada tanaman
4. Sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama
5. Kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain
6. Mudah dibuat dan diaplikasikan
7. Mampu menghasilkan produk pertanian yang sehat dan bebas residu
8. Penggunaan ekstrak tanaman relative aman terhadap musuh alami hama dan penyakit (predator dan parasitoid)

Pengendalian dengan cara kimiawi dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu fumigant, repellent dan umpan beracun (rodentisida).

a. Bahan Fumigant

Rodentisida jenis fumigan yang sering digunakan petani sampai saat ini adalah asap belerang. Penggunaan alat emposan (fumigator) asap belerang efektif mengendalikan tikus, mudah diaplikasikan, dan biaya murah.

b. Zat Repellent

Bahan kimia lain untuk pengendalian tikus adalah zat repellent. Penelitian terhadap repellent sebagai bahan kimia organik atau anorganik untuk menolak tikus lebih banyak dilakukan dalam ruangan terkendali seperti laboratorium atau gudang. Penggunaannya di lapangan sangat jarang karena hanya bersifat mengusir dan tidak mematikan tikus.(Sudarmaji, 2018)

c. Penggunaan umpan beracun (rodentisida).

Hingga saat ini, teknologi rodentisida masih banyak digunakan petani untuk mengendalikan hama tikus. Rodentisida yang dipasarkan umumnya dalam bentuk siap pakai, atau mencampur sendiri dengan bahan umpan dan digolongkan menjadi racun akut serta racun kronis

Usaha memperbaiki kualitas suatu umpan salah satu caranya adalah dengan merubah ukuran partikel bahan tersebut dengan cara memotong, menggiling dan memadatkannya. Kombinasi ketiga cara tersebut membentuk produk yang disebut pellet.(Sundstøl & Owen, 1984)

Pellet dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan atau ransum yang dibentuk dengan cara menekan dan memadatkan melalui lubang cetakan secara mekanis.(Hartadi et al., 1990) Keuntungan pemakaian pellet ini adalah :

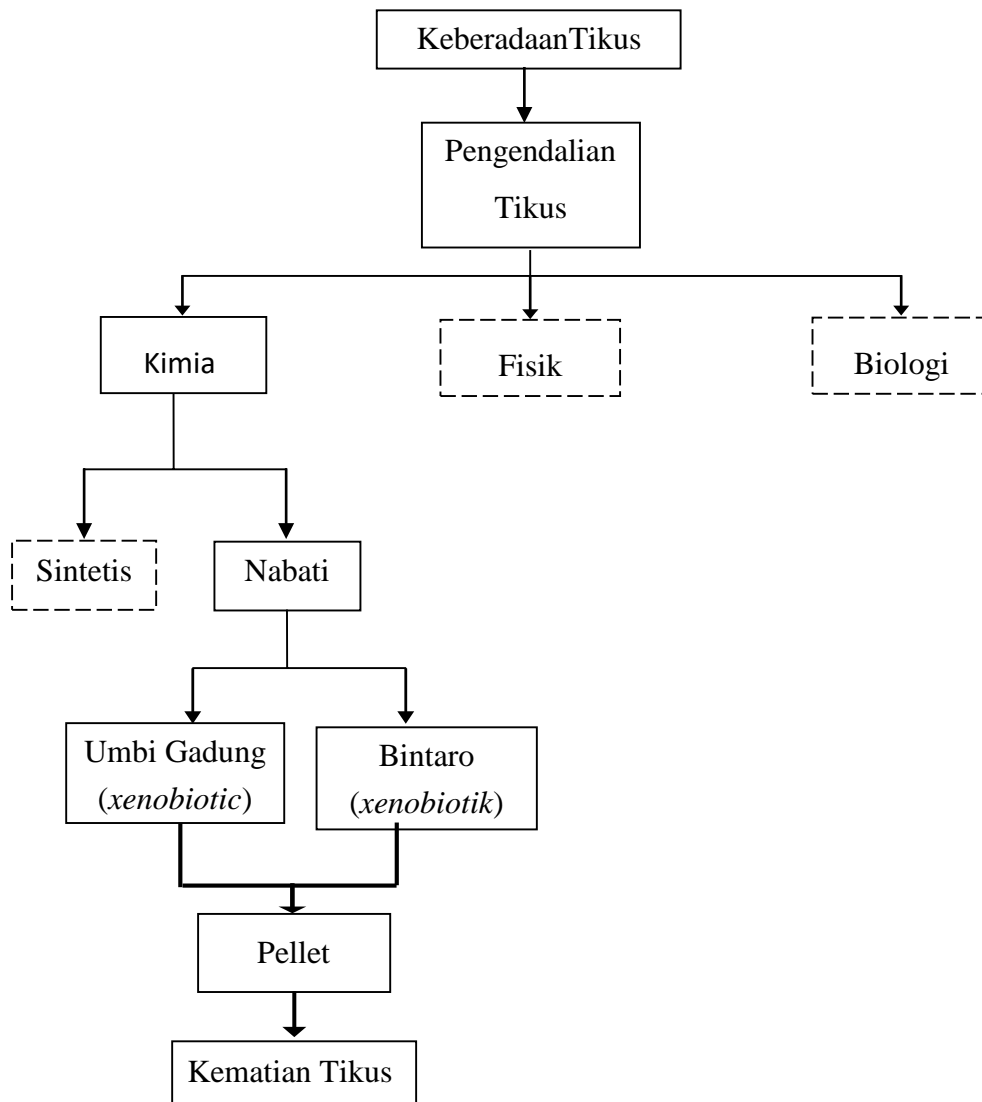
- 1) Meningkatkan konsumsi umpan
- 2) Mengurangi jumlah umpan yang terbuang.
- 3) Pemakaian pellet akan memperpanjang lama penyimpanan
- 4) Menjamin keseimbangan zat- zat yang terkandung dalam umpan.

Proses pembuatan pellet memerlukan perekat (binder) yang tepat dalam penggunaannya. Syarat penggunaan binder antara lain mudah didapat, murah, tidak bersaing dengan manusia dan tidak mengganggu kandungan nutrisi yang terdapat dalam ransum (Arif, 2010). Salah satu jenis binder yang sering digunakan yaitu molases. Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan bentuk cair.

Proses pembuatan pellet terdiri dari tiga tahap yaitu :

- 1) Pengolahan pendahuluan yang terdiri dari pencacahan, pengeringan dan penghalusan bahan-bahan umpan yaitu umbi gadung, buah bintaro sehingga menjadi tepung,
- 2) Pembuatan pellet meliputi pencampuran, pencetakan, pendinginan dan pengeringan.
- 3) Perlakuan akhir yang terdiri dari sortasi, pengepakan dan penyimpanan dalam gudang

F. Kerangka Konsep



Gambar 6 Kerangka Konsep
Keterangan : - - - - - : tidak dikerjakan
_____ : dikerjakan

G. Hipotesis Penelitian

Konsentrasi campuran yang paling efektif terhadap kematian tikus adalah konsentrasi campuran umbi gadung dan buah bintaro sebesar 30%