

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Jamur Xerofilik

Jamur xerofilik adalah kelompok jamur yang senang hidup pada kondisi kering (a_w) rendah. Aktivitas air (a_w) mencerminkan air pada bahan pangan yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Bahan pangan kering yang kadar gula atau garam tinggi karena airnya dalam keadaan terikat sehingga memiliki a_w rendah, pada umumnya awet namun bahan ini tidak bebas dari mikroorganisme, khususnya jamur yang tahan terhadap kekeringan (Rahayu, 2007).

Jamur xerofilik bisa menghasilkan alfatoksin. Jenis yang menghasilkan alfatoksin yaitu jamur *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus ruber*, *Aspergillus wentii*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium expansum*, *Penicillium variable*, *Penicillium puberulum*, *Rhizopus sp*, dan *Mucor mucedo* (Uraghuci dan Yamazaki, 1978).

2. Mikotoksin

Mikotoksin berasal dari dua kata, *mykes* yang berarti kapang (Yunani) dan *toxicum* yang mengacu pada racun (Latin). Mikotoksin tidak terlihat, tidak berbau dan tidak dapat dideteksi oleh penciuman atau rasa (Binder, 2007).

Mikotoksin adalah metabolit sekunder produk dari kapang berfilamen, dimana dalam beberapa situasi, dapat berkembang pada makanan yang berasal dari tumbuhan maupun dari hewan. *Fusarium sp*, *Aspergillus sp* dan *Penicillium sp* merupakan jenis kapang yang paling umum menghasilkan racun mikotoksin dan sering mencemari makanan manusia dan pakan hewan. Kapang tersebut tumbuh pada bahan pangan atau pakan, baik sebelum dan selama panen atau saat penyimpanan yang tidak tepat (Zinedine dan Mañes, 2009).

Mikotoksin dapat didefinisikan sebagai suatu fraksi kecil dari sejumlah metabolit sekunder yang dihasilkan jamur dalam metabolisme. Metabolisme primer adalah pertumbuhan jamur umumnya, misalnya pengambilan dan pembentukan energi, pertumbuhan. Metabolit sekunder terjadi dipengaruhi berbagai faktor antara lain keadaan morfogenesis jamur, keadaan spesies atau strain jamur tertentu dan keadaan substrat tempat tumbuh jamur. Aflatoksin dihasilkan oleh jamur *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, *Aspergillus ruber*, *Aspergillus wentii*, *Aspergillus ostianus*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium expansum*, *Penicillium variable*, *Penicillium puberulum*, *Rhizopus sp*, dan *Mucor mucedo* (Makfoeld, 1990).

3. Jenis-jenis Mikotoksin

Mikotoksin yang ditemukan ada tiga ratus jenis dan lima jenis di antaranya berpotensi menyebabkan penyakit baik pada manusia dan hewan, yaitu aflatoksin, okratoksin A, zearalenon, trikotesena (deoksinivalenol, toksin T2) dan fumonisin. Sekitar 25-50% hasil pertanian terkontaminasi jenis mikotoksin tersebut (Cole dan Cox, 1981).

- a. Aflatoksin berasal dari singkatan *Aspergillus flavus* toxin. Toksin ini pertama kali diketahui berasal dari jamur *Aspergillus flavus* yang berhasil diisolasi pada tahun 1960 di England. Kematian lebih dari seratus ribu ekor *turkey*, dikenal sebagai “Turkey X Disease”. *Aspergillus flavus* menghasilkan aflatoksin hanya memproduksi aflatoksin B₁ dan B₂ (AFB₁ dan AFB₂). *Aspergillus parasiticus* memproduksi AFB₁, AFB₂, AFG₁, dan AFG₂. *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus* ini tumbuh pada kisaran suhu 10-12⁰C sampai 42-43⁰C dengan suhu optimum 32-33⁰C dan pH optimum 6. AFB₁ memiliki efek toksik yang tinggi bersifat karsinogenik, hepatotoksik, mutagenik, sitotoksik (Albright, 2001), sehingga dikategorikan sebagai karsinogenik gol 1A. Aflatoksin bersifat immunosuppresif dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh (Makfoeld, 1990).

Aflatoksin merupakan mikotoksin yang sering ditemukan pada produk pertanian dan hasil olahan dilaporkan bahwa 80 pasien menderita kanker hati karena mengkonsumsi oncom, tempe, kacang goreng, bumbu kacang, kecap dan ikan asin. AFB₁, AFG₁, dan AFM₁ terdeteksi pada liver dari 58% pasien dengan konsentrasi melebihi 400 µg/kg. Kadar aflatoksin menyebabkan kematian pada manusia adalah 10 – 20 mg (Pitt, 2000).

Aflatoksin dapat menyebabkan keracunan, menimbulkan mutasi, menimbulkan penghambatan pada pertumbuhan janin, dan menimbulkan kanker pada jaringan. Aflatoksin akan berpengaruh pada pertumbuhan mikrobial, kultur jaringan, tumbuhan dan hewan. Pengaruh tersebut dapat

berakibat akut atau kronis, tergantung pada dosis dan frekuensi pemberian alfatoksin (Makfoeld, 1990)

- b. Okratoksin A (OA) sebagai penyebab keracunan ginjal pada manusia atau hewan, dan juga diduga bersifat karsinogenik. Okratoksin A ini pertama kali diisolasi pada tahun 1965 dari kapang *Aspergillus ochraceus*. Secara alami *Aspergillus ochraceus* terdapat pada tanaman yang busuk atau mati, pada biji-bijian, kacang-kacangan dan buah-buahan. *Aspergillus ochraceus*, OA dapat dihasilkan oleh *Penicillium viridicatum* yang terdapat pada biji-bijian di daerah beriklim sedang seperti pada gandum di Eropa bagian utara (Kuiper-Goodman, 1996).

Penicillium viridicatum tumbuh pada suhu 0 – 31⁰ C dengan suhu optimal pada 20⁰C dan pH optimum 6 – 7. *Aspergillus ochraceus* tumbuh pada suhu antara 8 – 37⁰C. Saat ini diketahui 3 macam Okratoksin, yaitu Okratoksin A (OA), Okratoksin B (OB), dan Okratoksin C (OC). OA adalah yang paling berbahaya dan banyak ditemukan di alam menyebabkan keracunan pada liver dan ginjal (Desjardins dan Hohn,1997).

- c. Zearalenon adalah toksin estrogenik yang dihasilkan oleh jamur *Fusarium graminearum*, *Fusarium tricinctum*, dan *Fusarium moniliforme*. Jamur ini tumbuh pada suhu optimum 20 – 25⁰C dan kelembaban 40 – 60 %. Zearalenon pertama kali diisolasi pada tahun 1962. Mikotoksin ini stabil dan tahan terhadap suhu tinggi. Turunan zearalenon, di antaranya α zearalenon yang memiliki aktivitas estrogenik 3 kali pada senyawa

induknya. Komoditas yang banyak tercemar zearalenon adalah jagung, gandum, kacang kedelai, beras dan serelia.

Jamur *Fusarium sp*, *Trichoderma*, *Myrothecium*, *Trichothecium* dan *Stachybotrys* menghasilkan trikotesena mikotoksin golongan trikotesena. Mikotoksin golongan ini dicirikan dengan adanya inti terpen pada senyawa tersebut. Toksin yang dihasilkan oleh jamur tersebut di antaranya adalah toksin T-2 yang merupakan jenis trikotesena paling toksik menyebabkan iritasi kulit dan juga diketahui bersifat teratogenik. Deoksinivalenol, nivalenol dapat menyebabkan muntah-muntah (Makfoeld, 1990).

- d. Fumonisin termasuk kelompok toksin fusarium yang dihasilkan oleh jamur *Fusarium sp*, terutama *Fusarium moniliforme* dan *Fusarium proliferatum*. Mikotoksin baru diketahui tahun 1850 di US dan pertama kali diisolasi dari *Fusarium moniliforme* pada tahun 1988. Jamur yang mampu memproduksi fumonisin, yaitu *Fusarium nygamai*, *Fusarium anthophilum*, *Fusarium diamini* dan *Fusarium napiforme* (Desjardins dan Hohn, 1997).

Fusarium moniliforme tumbuh pada suhu optimal antara 22,5 – 27,5⁰C dengan suhu maksimum 32 - 37⁰C. Jamur *Fusarium* ini tumbuh dan tersebar di berbagai negara, terutama negara beriklim tropis dan sub tropis. Komoditas pertanian yang sering dicemari jamur ini adalah jagung, gandum, sorgum. Keberadaan jamur penghasil fumonisin dan kontaminasi pada komoditi pertanian, terutama jagung di Indonesia. Mikotoksin perlu

diwaspadai keberadaannya banyak ditemukan bersama aflatoksin sehingga dapat meningkatkan toksisitas kedua mikotoksin (Miller *et al*,1993; Maryam 2000^b; Maryam, 2000^a).

- e. Sterigmatosistin dapat mengkontaminasi berbagai bahan pangan antara lain kacang tanah, kedelai, jagung, beras dan sereal ditumbuhi jenis jamur *Aspergillus sp.* Jamur tersebut antara lain, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus nidulans*, *Aspergillus rugulosus*, *Aspergillus chevalieri*, *Aspergillus ruber*, *Aspergillus amstelodami*, *Aspergillus ustus*, *Aspergillus quadrilineatus*, *Aspergillus aurantio-brunneus* (Makfoeld, 1990).

Sterigmatosistin dapat menyebabkan kanker hati, kelainan hati, dan juga kelainan ginjal. Tikus dijadikan hewan percobaan , nilai LD₅₀ adalah 65mg/kg melalui penyuntikan intra peritoneal dan bila melalui makanan (per oral) sebesar 120 mg/kg pada mencit nilai LD₅₀ per oral adalah 800 mg/kg (wilson dan hayes,1973).

- f. Luteoskirin merupakan mikotoksin yang dihasilkan oleh jamur jenis *Penicillium sp*, terutama jenis *Penicillium islandicum*. Mampu tumbuh pada beras, jagung, gandum, kacang-kacangan. Hasil pertanian tempat penyimpanan yang kurang sempurna, temperatur inkubasi optimum sekitar 30°C dalam waktu inkubasi selama 2 minggu. *Penicillium islandicum* mempunyai ciri-ciri, hifa beserta sekat dan cabang-cabangnya tidak berwarna, konidia yang tumbuh sebagai rantai pada sterigma dengan warna konidia warna hijau jika masih muda kemudian berangsur menjadi

kecoklatan atau coklat, pada hasil pertanian yang ditumbuhi jamur akan berwarna coklat kotor dan tidak menarik yang umumnya berbau apek (Makfoeld, 1990).

Percobaan pada tikus dengan luteoskirin yang dilarutkan dalam dimetil sulfooksida dengan cara injeksi menyebabkan pertumbuhan terhambat, timbulnya penyakit kuning dan akhirnya meninggal, dosis yang digunakan dalam percobaan sebesar 0,20 mg/gr berat badan tikus (Makfoeld, 1990).

- g. Patulin ditemukan pada jamur genus *Penicillium* juga terdapat pada jamur genus lain seperti *Aspergillus* dan *Byssochlamys*. Jamur dari masing-masing genus antara lain: *Penicillium patulum*, *Penicillium claviforme*, *Penicillium expansum*, *Penicillium cyclopium*, *Penicillium griseofulvum*, *Penicillium urticae*, *Penicillium melinii*, *Penicillium divergens*, *Penicillium lapidosum*, *Penicillium equinum*, *Penicillium leucopus*, *Penicillium novaezealandiae*, *Aspergillus clavatus*, *Aspergillus giganteus*, *Aspergillus terreus*, *Byssochlamys nivea* dan *Byssochlamys fulva*. Jamur tersebut biasanya terdapat pada buah seperti apel, jeruk, anggur, dan beras, jagung, gandum, sorghum (Makfoeld, 1990)

Patulin bersifat antibiotik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Pemakaian tidak dilanjutkan karena diketahui menyebabkan iritan terhadap kulit dan bila dimakan menyebabkan mual dan muntah-muntah. Pengujian menggunakan tikus jantan yang diberi makan yang mengandung patulin dapat diketahui bahwa LD₅₀ patulin sebesar 29 mg/kg dan setelah

dua hari pemberian patulin semua tikus matidan didapat pembngkakan perut karena terisi penuh cairan (Makfoeld, 1990).

- h. Sitreoviridin mikotoksin yang didapat pada beras yang ditumbuhi jamur *Penicillium citreoviride*, beras berwarna kuning yang menjadi toksik sehingga penyakit disebut “yellow rice disease” keracunan beras kuning sering terjadi dijepang pada sekitar 1941-1950 (Makfoeld, 1990).

4. Jamur Kontaminan dan Mikotoksin pada Tumbuhan Obat

Lima puluh enam persen sampel tanaman obat dan aromatik yang dikoleksi dari pasar Italy dari tahun 2000-2005 ditumbuhi jamur kontaminan 104 cfu/g bahan. Bagian daun dan batang tumbuhan sambung nyawa dimanfaatkan sebagai obat, untuk mengatasi demam dan disentri. Daun jorong ungu digunakan untuk obat luka, mencret dan batuk. Jamur *Curvularia* dan *Fusarium* terbawa dalam daun tumbuhan tersebut, maka jumlah mikotoksin yang akan dikonsumsi oleh manusia (Rogmanoli *et al*, 2007).

Toxin fumonisin ditemukan pada tanaman obat dan teh herbal yang tersebar di pasar Turkey. Buah *Azadirachta indica*, *Jatropha curcas* dan akar *Morinda lucida* menghasilkan aflatoksin dan okratoksin A yang di produksi oleh jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* dan *Aspergillus ochraceus*. Sampel seratus cabe yang diamati, delapan belas sampel mengandung aflatoksin B1 dengan kadar di atas batas maksimum (5 µg/kg bahan) berdasarkan standar *Turkish Food Codex* dan *European Commision*. Serbuk tanaman sambiloto setelah disimpan selama 4 bulan pada suhu kamar

mengandung aflatoksin B1 29,51 ppb/gr bahan (Efuntoye, 1999; Miftahurohmah *et al*, 2007; Omurtag dan Yazicioglu, 2006; Aydin *et al*, 2007).

5. Dampak Mikotoksin Pada Kesehatan Manusia

Aflatoxin, fumonisin dan alkaloid ergot berhubungan dengan mikotoksikosis pada ternak serta pada manusia biasanya bersifat akut. Gejala umum mikotoksikosis pada manusia adalah muntah, diare dan masalah gastro-intestinal. Masalah utama terkait pakan ternak yang terkontaminasi mikotoksin bukan sebagai penyebab penyakit akut, jumlah racun yang dikonsumsi dengan konsentrasi rendah menyebabkan gangguan metabolisme dan mempengaruhi produktivitas ternak yang buruk. Mikotoksin umumnya dikenal dapat menekan sistem kekebalan tubuh, meskipun demikian penyakit yang disebabkan oleh mikotoksin tidak menular (Bhat *et al*. 2010).

Mikotoksin merupakan zat yang bersifat karsinogenik, aflatoksin memiliki sifat onkogenik dan immunosupresif, serta akan menginduksi infeksi pada manusia yang terkontaminasi zat ini (Alhousein dan Gurbuz 2015). Sifat ini berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan risiko kanker hati (hepatocarcinogenic) pada manusia, terutama hubungannya dengan infeksi virus hepatitis B (VHB) kronis. Aflatoksin dianggap sebagai faktor risiko untuk perkembangan kanker hepatoselular (Groopman *et al*, 2008) dan menyebabkan aflatoksikosis pada saat terjadi wabah keracunan aflatoksin (Wild dan Gong 2009).

Perkembangan peraturan terkait dengan manajemen risiko mikotoksikosis telah dapat menyeimbangkan antara kesehatan manusia dengan masalah ekonomi, melalui proses penilaian risiko yang rinci (Kuiper-Goodman, 2004).

6. Medium DG18

Medium DG18 digunakan untuk isolasi dan menghitung angka jamur xerofilik dari makanan kering dan setengah kering. Makanan yang diasinkan atau dimaniskan, buah yang dikeringkan, sereal, kue, tepung, daging dan ikan (Biokar diagnostic, 2010). Medium DG18 mengandung glukosa, pepton, monopotassium fosfat, magnesium sulfat, gliserol, agar, aquadest, zink sulfat, copper sulfat, chlortetracycline, dichloran, dan chloramphenicol (Acumedia, 2011; Pitt dan Hocking, 1985).

Pepton sebagai sumber nitrogen dan vitamin sebagai pertumbuhan organisme. Monopotassium fosfat berfungsi sebagai buffer. Magnesium sulfat, zink sulfat, copper sulfat sebagai garam yang berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan jamur dan penyebaran spora. Chlortetracycline merupakan antibiotik yang memiliki spektrum luas. Glukosa berfungsi sebagai sumber energi. Dichloran sebagai anti jamur berfungsi mengurangi kecepatan pertumbuhan jamur dan membatasi ukuran koloni. Chloramphenicol berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang terdapat disampel makanan dan lingkungan. Agar berfungsi memadatkan media. Gliserol berfungsi sebagai sumber karbon (Acumedia, 2011) dan membuat konsentrasi air 18% (Pitt dan Hocking, 1985). Medium DG dapat mengontrol pertumbuhan jamur berdasarkan ukuran dan lebar jamur (Biokar diagnostic, 2010). Medium DG-18

disterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (Pitt dan Hocking, 1985).

7. Jamu

a. Definisi Jamu

Jamu merupakan obat tradisional asli Indonesia yang berasal dari bahan tanaman maupun dari hewan disajikan secara tradisional dalam bentuk seduhan, serbuk, cair, pil atau kapsul. Jamu adalah obat tradisional yang terbuat dari bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan galenik atau campuran bahan tersebut yang telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Warsito, 2011). Jamu merupakan minuman tradisional yang diramu khusus dari tumbuh-tumbuhan tertentu untuk kesehatan manusia. Jamu dibuat dari bahan-bahan alami, berupa bagian dari tumbuhan seperti rimpang (akar-akaran), daun-daunan, kulit batang, dan buah, sediaan berwujud serbuk seduhan, rajangan. Proses pembuatannya, jamu diolah dengan cara tradisional yang sederhana yaitu diolah dengan cara direbus dan kemudian diperas (Jayanti *et al*, 2015 dan Suharmiati, 2003).

b. Macam-macam jamu

Sediaan jamu bentuk serbuk dalam kemasan disukai dan digunakan. Hasil penelitian dan kegiatan pengawasan mutu obat tradisional oleh instansi terkait, bahwa obat tradisional berbentuk serbuk masih belum aman dari bahaya mikrobiologis, seperti ditemukan beberapa jamur toksik

serta tingginya angka kuman pada produk yang beredar dipasaran (Safriansyah, 2002)

Jamu gendong yaitu Jamu yang dijajakan dengan menggunakan pikulan yang diletakkan di punggung dengan tujuan untuk dijajakan langsung kepada konsumen. Jamu gendong dianggap oleh masyarakat aman dikonsumsi karena berasal dari bahan alam tanpa adanya pengawet atau bahan kimia tambahan. Selain itu harganya pun sangat terjangkau (Tivani, 2018)

Jamu gendong merupakan ramuan bahan herbal segar yang terdiri dari dua atau lebih tanaman obat ini diproses secara sederhana tanpa melalui proses pemanasan, sehingga kandungan alaminya tetap terjaga. Jamu gendong beras kencur, dengan komposisi utamanya berupa beras dan rimpang kencur memiliki kandungan senyawa fenolik yang diketahui dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan dan komponen senyawa polifenol memiliki kemampuan untuk mengurangi keadaan sel yang rusak, karena dapat menangkap senyawa radikal bebas, mengurangi stress oksidatif, dan menurunkan ekspresi TNF- α penyebab kerusakan pada sel. Kandungan senyawa antioksidan yang terdapat di dalam jamu gendong beras kencur diharapkan dapat mengurangi kondisi abnormal pada pulau Langerhans pankreas akibat paparan zat kimia (Latifah, 2014).

c. Bahan Baku Jamu Anak

Bahan baku jamu anak terdiri dari rimpang temulawak, rimpang temu hitam, rimpang jahe, rimpang kunyit, rimpang kencur, lempuyang, kayu manis, daun sereh, daun pandan, akar manis, pala, adas, pulosari, madu bubuk, gula pasir, perisa strawberry.

1) Tanaman kunyit (*Curcuma domestica*)

a) Klasifikasi tanaman kunyit (*Curcuma domestica*)

Divisio : Spermatophyta

Sub divisio: Angiospermae

Classis : Monocotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : *Curcuma*

Species : *Curcuma domestica* Val. (Scartezzini dan Speroni, 2000).

Nama daerah: *Kunir* (Jawa), *Kunyit* (Melayu), *Temo Koneng* (Madura)

b) Deskripsi

Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warna hijau kekuningan dan terusan dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dengan mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih atau kekuningan. Ujung dan pangkal daun runcing bentuk daunnya rata.

Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan (Scartezzini dan Speroni, 2000).

c) Kandungan Kimia

Kandungan kunyit yaitu tumeron, zingiberon, seskuiterpena alkohol, kurkumin, kurkuminoid, desmetoksi kurkumin, bidesmetoksin kurkumin, zat pahit, resin serta minyak atsiri, lemak harsm vitamin C.

Bagian yang digunakan rimpang kunyit memiliki khasiat meningkatkan nafsu makan, kholagen, stomakik, antispasmodik, anti-inflamasi, antibakteria, kholeretik, melancarkan darah, meluruhkan kentut, mempermudah persalinan, memperlancar pengeluaran empedu (kolagogum), merangsang semangat, mengurangi rasa lelah, antikejang, antioksidasi, demam, diare, perit kembung, nyeri, mual, eksim dan borok (obat luar), gatal akibat cacar air (obat luar), keputihan, radang amandel, radang rahim, radang usus buntu, hepatitis, sakit kuning, radang gusi, tekanan darah tinggi, terlambat haid (Hariana, 2013; Herbie, 2015)

2) Tanaman Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb)

a) Klasifikasi tanaman temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb)

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Classis : Monocotyledonae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : Curcuma

Species : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.(Wijayakusuma, 2007)

Nama daerah: *Temulawak* (Jawa dan Melayu); *temolabok* (Madura);

konenggede (Sunda)

b) Deskripsi

Temulawak merupakan tanaman berbatang semu merupakan bagian dari pelepah daun yang tegak dan saling bertumpang tindih, warna hijau atau cokelat gelap. Rimpang terbentuk dengan sempurna dan bercabang kuat, berukuran relatif besar dan berwarna cokelat kemerahan, kuning tua atau berwarna hijau gelap. Tiap tunas dari rimpang membentuk daun 2-9 helai dengan bentuk bundar memanjang sampai bangun lanset, bunga yang eksotis berwarna putih kemerahan, berbentuk unik dan bergerombol (Baihaqi *et al*, 2017).

c) Kandungan Kimia

Bagian tanaman yang dimanfaatkan yaitu rimpang dan akarnya, mengandung kurkumin, xanthorizol, glikosoda, zat tepung, toluil

metil, karbinol, essoil, protein, serat, kalium oksalat, beragam minyak atsiri seperti fellandren, turmerol, kaemfer, borneol, xantorizol dan sineal. Berkhasiat sebagai obat diare, meningkatkan nafsu makan anak, sakit maag, bau haid, sakit kuning, hepatitis, penyakit kandung empedu, sakit limpa, asma, alergi,sembelit, meningkatkan stamina, mengatasi kanker dan campuran resep-resep obat (Hariana, 2013)

3) Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.)

a) Klasifikasi tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.)

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Liliopsida

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Upafamili : Zingiberoideae

Genus : *Kaempferia*

Species : *Kaempferia galanga* L.(Herbie, 2015).

Nama daerah: *kencur* (Jawa); *kaciwer* (Batak); *cakue* (Minang); *asauli* (Ambon); *ukap* (PaPua); *cikur* (Sunda); *cekir* (Sumba); *cekuh* (Bali)

b) Deskripsi

Kencur merupakan tumbuhan berbatang basah akar pendek tumpul menyerupai jari yang tumbuh subur di daerah dataran rendah atau pegunungan yang tanahnya gembur dan tidak terlalu

banyak air. Rimpang kencur mempunyai bau yang spesifik. Daging kencur berwarna putih dan kulit luar berwarna coklat. Jumlah helai daun kurang lebih 2-3 lembar dengan susunan berhadapan. Bunganya tersusun setengah duduk dengan mahkota bunga berjumlah antara 4 sampai 12 buah, bibir bunga berwarna lembayung dengan warna putih lebih dominan (Herbie, 2015)

c) Kandungan Kimia

Bagian tanaman kencur yang berkhasiat adalah rimpang karena mengandung pati, minyak atsiri, asam metil kanil, pentadekaan, asam cinnamic, ethyl aster, asam cinnamic, borneol, kamphene, paraeumarin, asam anisic, alkaloid, flavonoid dan gom. Bagian dari tanaman yang dapat digunakan sebagai obat adalah rimpangnya. Kencur berkhasiat menambah daya tahan tubuh serta menghilangkan masuk angin dan kelelahan, sebagai obat tetanus, keracunan tempe bongkreng, muntah-muntah, keracunan jamur, sakit kepala, masuk angin, influenza pada bayi, radang lambung, batuk, diare, memperlancar haid, keseleo, encok, sebagai campuran obat atau jamudan penghangat badan (Hariana, 2013 dan Herbie, 2015)

4) Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*)

a) Klasifikasi tanaman Jahe (*Zingiber officinale*)

Divisio : Spermatophyta

Sub Divisio : Angiospermae

Classis : Monocotyledoneae

Ordo : Zingiberales

Famili : Zingiberaceae

Genus : Zingiber

Species : *Zingiber officinale* (Pairul, 2017)

Sinonim : *Zingiber officinale* Rosc, *Zingiber majus* Rumph,
Zingiber minus Rumph.

Nama daerah : Jae (Jawa); Halia (Aceh); Bahing (Batak Karo); Jahi (Lampung); Jahe (Sunda); Jhai (Madura); Pese (Bugis); dan Lali (Papua).

b) Deskripsi

Tanaman herba semusim, tegak, tinggi 40-50 cm. Batang semu, beralur, membentuk rimpang, warna hijau. Daun jahe tunggal, berbentuk lanset, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul dan warna hijau tua. Bunga majemuk, bentuk bulir, sempit, bentuk runcing, panjang 3,5-5 cm, lebar 1,5-2 cm, mahkota bunga bentuk corong, panjang 2-2,5 cm, warna ungu. Buah kotak, bulat, panjang, warna coklat (Herbie, 2015 dan Hariana 2013)

c) Kandungan Kimia

Bagian tanaman yang berkhasiat adalah rimpangnya mengandung minyak atsiri, damar, mineral, sineol, fellandren, kamfer, borneon, zingiberin, zingiberol, gingerol, zingeron, lipidas, asam aminos, niacin, vitamin A dan protein. Bermanfaat dalam pengobatan penyakit antara lain menambah nafsu makan, influenza, asma, rematik, sakit pinggang, sakit kepala, batuk, memperkuat lambung, peluruh kentut, pelancar sirkulasi darah, penurun kolesterol, antimuntah, antiradang, antibatuk dan memperbaiki pencernaan (Herbie, 2015 dan Hariana 2013).

5) Tanaman Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa roxb.*)

a) Klasifikasi tanaman Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa roxb.*)

Divisi : Magnoliophyta

Subdivisi : Spermatophyta

Class : Liliopsida

Bangsa : Zingiberales

Suku : Zingiberaceae

Marga : Curcuma

Spesies : *Curcuma aeruginosa* Roxb. (Sastroamidjojo, 2001)

Nama daerah : *Temu ireng* (Jawa); *Temu item* (Melayu); *Temo koneng* (Sunda)

b) Deskripsi

Tanaman temu hitam mempunyai batang semu yang tersusun atas kumpulan pelepah daun, berwarna hijau atau coklat gelap. Daun tunggal, bertangkai panjang, 2-9 helai. Helai daun bentuknya bundar memanjang sampai lanset, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, warnanya hijau tua dengan sisi kiri-kanan ibu tulang daun terdapat semacam pita memanjang berwarna merah gelap, panjangnya 31-84 cm, lebar 10-18 cm.

Bunganya majemuk berbentuk bulir, panjang tandan 20-25 cm, bunga mekar secara bergiliran, pangkal daun pelindung berwarna putih, ujung daun berwarna ungu kemerahan, mahkota bunga berwarna kuning. Rimpang temu hitam cukup besar dan merupakan umbi batang. Rimpang juga bercabang-cabang. Jika rimpang tua dibelah akan terlihat warnaa biru kehitaman dibagian luarnya (Herbie, 2015)

c) Kandungan Kimia

Bagian tanaman yang berkhasiat adalah rimpangnya karena mengandung minyak asiri, tanin, kurkumol, kurkumenol, isokurkumenol, kurzerenon, kurdion, kurkumalakton, germakron, linderazulene, kurkumin, zat pahit, zat warna biru, saponin, mineral, alkaloid, demethoxy kurkumin dan bisdemethoxy kurkumin. Bermanfaat sebagai penambah nafsu makan, cacingan,

peluruh kentut, cacar air, kudis, koreng, membersihkan setelah melahirkan, batuk berdahak (Herbie, 2015 dan Hariana, 2013).

6) Tanaman Lempuyang (*Zingiber aromaticum* Val)

a. Klasifikasi tanaman lempuyanga (*Zingiber aromaticum* Val)

Divisi : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Bangsa : Zingiberales

Suku : Zingiberaceae

Marga : Zingiberis

Spesies : *Zingiber aromaticum* Val (Husnia, 2015)

b) Deskripsi

Lempuyang merupakan tanaman semak semusim berbatang semu. Batangnya merupakan perpanjangan pelepah daun yang berbentuk bulat. Daun mempunyai susunan tunggal berseling, berwarna hijau, berbentuk bulat telur panjang, ujungnya meruncing, dan bagian tepi rata. Rangkaian bunga tanaman berbentuk tandan yang muncul dari batang dalam tanah, yang berwarna hijau atau hijau kemerahan atau keunguan. Bagian tanaman yang banyak dimanfaatkan adalah bagian rimpang. Lempuyang banyak digunakan oleh masyarakat untuk obat atau jamu sebagai peningkat stamina, antikanker dan obat antiinfeksi. Lempuyang wangi berwarna kuning pucat, rasa tidak pahit, dan berbau harum. Sering digunakan untuk bahan jamu pelangsing.

c) Kandungan Kimia

Bersifat aromatik dan berkhasiat untuk antikejang dan analgesik. Beberapa khasiat lempuyang yang telah terbukti, antara lain menambah nafsu makan, mengobati kaki bengkak setelah melahirkan, ambeien, kolik, anemia, dan cacingan (wahyuni, 2013).

d. Proses Pembuatan Jamu Serbuk anak

a) Bahan Baku

Penerimaan bahan baku dari pemasok, karantina di gudang bahan baku, sortasi proses ini bertujuan untuk membebaskan dari tanah, bahan asing, kotoran, dan bagian-bagian tanaman yang tidak dikehendaki, pencucian dilakukan dengan cara merendam dan mengaduk-aduk bahan baku dalam bak berisi air bersih. Proses pencucian ini dilakukan pembilasan sebanyak 3 hingga 4 kali lalu ditiriskan. Proses pengeringan dilakukan dengan cara dimasukkan dalam oven pengering dengan suhu 50^oC. Dalam proses ini, dilakukan pemeriksaan setiap 2 jam dengan tujuan untuk memastikan kadar air sudah mencapai 10%. Bahan baku yang sudah memenuhi standar kekeringan dimasukkan dalam kantong plastik dan dilakukan penimbangan, bahan baku disimpan di gudang bahan bersih.

b) Proses Produksi

Bahan baku yang sudah siap digunakan dan tersimpan dalam gudang. Bahan baku ditimbang dan diracik sesuai formulasi. Bahan segar dan bahan kering yang kering dipisahkan kemudian dilakukan ekstraksi masing-masing. Proses ekstraksi terjadi proses maserasi dan evaporasi.

Proses ekstraksi ini akan didapatkan sari ekstrak dari bahan yang digunakan. Ekstrak dari kedua bahan kemudian dilakukan pencampuran dari bahan kering dan bahan segar.

Proses mixing I dilakukan pengujian oleh bagian QC dengan uji mikrobiologi serta uji kadar air. Setelah itu proses mixing II dilakukan penambahan bahan lain dan kemudian juga dilakukan dilakukan uji homogenitas oleh Quality Control.

Kemasan menggunakan tiga jenis pengemas yaitu kemasan primer, sekunder, dan tersier. Kemasan primer pada umumnya langsung bersentuhan dengan produk. Kemasan primer Buyung Upik terdiri dari tiga lapisan yaitu: plastik PP, aluminium foil, dan PE. Kemasan sekunder berguna untuk lebih memantapkan barrier dan membuat produk lebih menarik. Untuk kemasan sekunder menggunakan plastik dan karton. Kemasan tersier berguna untuk mempermudah dalam transportasi dan penyimpanan. Untuk kemasan tersier digunakan karton. Setelah proses ini dilakukan pengujian keseragaman bobot, kebocoran dan kerapian, serta mikrobiologi. Pengemasan dengan uji kontrol isi (kebenaran dan jumlah)

serta kebenaran dan kelengkapan penandaan kemudian disimpan di gudang produk jadi (Armando, 2015).

e. Keamanan Jamu Tradisional

Obat tradisional yang aman, harus menjamin mutu dan bermanfaat serta melindungi masyarakat dari penggunaan obat tradisional yang tidak tepat. Pengawasan dan pengendalian obat tradisional dilaksanakan dari mulai penyiapan bahan baku, produksi hingga ketangan konsumen, merupakan kegiatan yang tak terpisahkan. Proses pendaftaran, pembinaan, pengawasan dan pengendalian ekspor, produksi, distribusi untuk memenuhi Penilaian keamanan, mutu dan khasiat dan pelayanan obat tradisional dengan kompetensi tinggi, akuntabel, transparan dan independen .

Obat tradisional yang memiliki khasiat yang teruji secara ilmiah dan dimanfaatkan secara luas baik untuk pengobatan sendiri maupun dalam pelayanan kesehatan formal. Penerapan penelitian yang dapat dipercaya tentang khasiat dan efek yang tidak diinginkan dari obat tradisional yang diarahkan pada obat tradisional yang memiliki keunggulan rasio biaya-efektivitas (Menteri Kesehatan RI,2007).

Obat tradisional yang diberi izin edar harus memenuhi kriteria: menggunakan bahan yang memenuhi persyaratan keamanan dan mutu, dibuat dengan menerapkan cara pembuatan obat tradisional yang baik, memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, berkhasiat yang dibuktikan secara empiris, turun temurun dan secara ilmiah dan penandaan berisi informasi yang

objektif, lengkap, dan tidak menyesatkan (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2012).

Obat tradisional dilarang mengandung: aetil alkohol lebih dari 1%, kecuali dalam bentuk sediaan tingtur yang pemakaiannya dengan pengenceran, bahan kimia obat yang merupakan hasil isolasi atau sintetik berkhasiat obat, narkotika atau psikotropika dan bahan lain yang berdasarkan pertimbangan kesehatan atau berdasarkan penelitian membahayakan kesehatan (Peraturan Menteri Kesehatan RI, 2012)

Produk jadi sebagaimana dimaksud berdasarkan penggunaannya dapat berupa obat dalam atau obat luar. Obat dalam sebagaimana berupa: sediaan rajangan, sediaan serbuk simplisia dan sediaan lainnya yaitu Serbuk Instan, granul, serbuk Efervesen, Pil, Kapsul, Kapsul Lunak, Tablet, Tablet Efervesen, tablet hisap, Pastiles, Dodol atau Jenang, Film Strip dan Cairan Obat Dalam (Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, 2014)

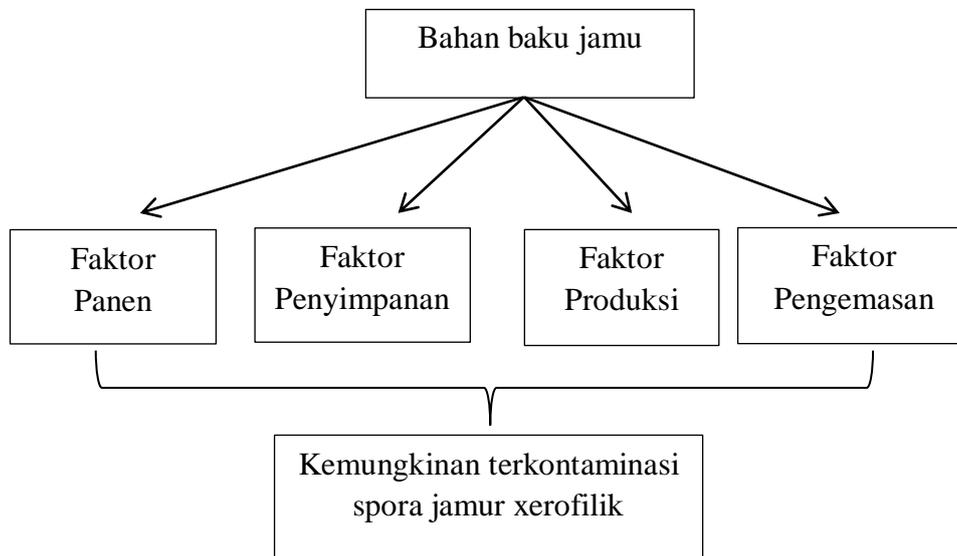
Persyaratan mutu suatu produk harus memenuhi uji organoleptik, kadar air, cemaran mikroba, aflatoksin total, keseragaman bobot, waktu hancur, volume terpindahkan, pH, dan bahan tambahan, sesuai dengan bentuk sediaan dan penggunaannya (Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia, 2014).

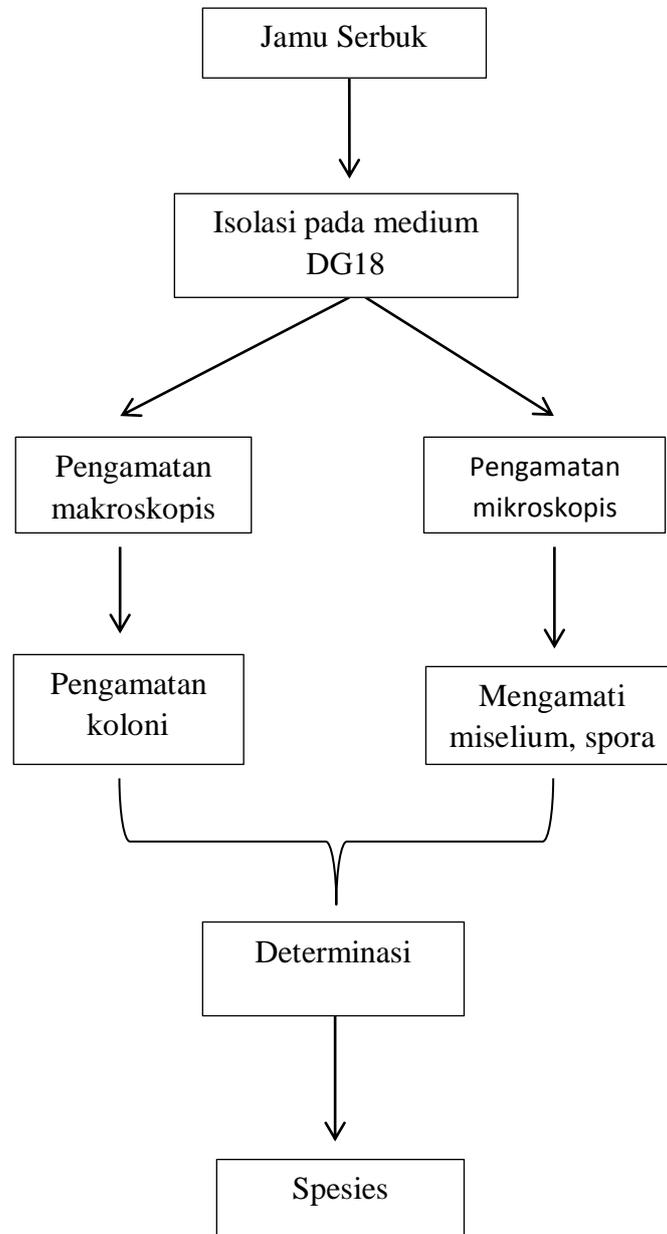
B. Landasan Teori

Jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang mampu bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kering. Jamur xerofilik sering tumbuh pada produk yang kering, seperti jamu serbuk, kacang-kacangan, rempah-rempah. Produk yang terkontaminasi jamur xerofilik berpotensi mengandung mikotoksin, karena beberapa jenis jamur xerofilik mampu menghasilkan mikotoksin. Konsumen jamu umumnya mengkonsumsi jamu dalam jangka waktu lama. Mikotoksin secara tidak sengaja bisa ikut tertelan masuk tubuh. Konsumen yang terpapar mikotoksin akan menurun kualitas kesehatannya antara lain penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, memicu terjadinya kanker, bahkan kematian. Kehadiran *Aspergillus* di dalam simplisia perlu diperhatikan, untuk meminimalkan bahaya bagi kesehatan konsumen jamu (Samson *et al.* 1984; Rukmi, 2009).

Jenis-jenis jamur yang ditemukan pada penelitian jamu serbuk pegal linu adalah: *E. chevalieri*, *E. amstelodami*, *E. Herbariorum*, *Eurotium repens*, *Aspergillus niger*, *Fusarium solani*, *Absidia corymbifera*, *Neosatorya fisheri*, *A. candidus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Moniliella suaveolens*, *Epicoccum nigrum*, *Aspergillus ochraceus* dan *Aspergillus terreus*. Jamu serbuk mungkin terkontaminasi jamur xerofilik dari faktor bahan baku jamu, proses penyimpanan, proses pengeringan, proses produksi atau pengemasan. Simplisia jamu mengandung karbohidrat dan protein yang bisa dimanfaatkan oleh jamur untuk dijadikan sumber energi (Wiryoendoyo *et al.*, 2018).

C. Kerangka Pikir



D. Alur Penelitian

E. HIPOTESIS

1. Jamu serbuk anak di Mojosoongo dapat terkontaminasi jamur xerofilik disebabkan bahan jamu serbuk anak tumbuh ditanah dan jamur xerofilik dapat mengontaminasi lewat tanah, cara pemanenan, penyimpanan, produksi dan pengemasan dapat menyebabkan terkontaminasinya jamu serbuk anak.
2. Jamur xerofilik mampu mengontaminasi jamu yang dapat menghasilkan toxin, antara lain jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Emericelle ridulans*, *Penecillium brevicompactum*, *Penicillium citrinum*.