

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Kodok.

Kodok tergolong dalam ordo Anura. Lingkungan hidup kodok tersebar dalam kawasan yang cukup luas, baik daerah beriklim tropis ataupun yang beriklim subtropis. Kodok dalam bahasa Latinnya Rana, mempunyai klasifikasi sebagai berikut :

Filum	:	Chordata
Sub Filum	:	Vertebrata
Kelas	:	Amphibia
Super Ordo	:	Salientia
Ordo	:	Anura
Sub Ordo	:	Diplasiocoela
Familia	:	Ranidae
Genus	:	Rana
Spesies	:	<u>Rana sp</u>

(Grzimek, 1974).

Untuk pertumbuhan kodok yang optimum, suhu yang paling sesuai sekitar 26 - 33 °C. Sekalipun kodok dapat hidup didua macam habitat, yaitu air dan daratan, namun untuk berkembangbiak masih tergantung pada air terutama masa-masa stadium awalnya (Susanto, 1988).

Dari daftar komposisi bahan makanan, zat gizi yang terdapat dalam paha kodok untuk tiap 100 gramnya mengandung : 73 kalori, 16,4 gr protein, 0,3 gr lemak,

18 mgr Ca, 147 mgr P, 1,1 mgr Fe, dan 0,14 mgr vit. B.
(Anonim, 1991).

Di Indonesia terdapat tiga jenis kodok yang sering dikonsumsi oleh masyarakat. Ketiga jenis kodok itu adalah Rana macrodon (kodok hijau), Rana cancrivora (kodok sawah), dan Rana limnocharis (kodok rawa) (Anonim, 1979).

Kodok hijau (R. macrodon), seluruh tubuhnya berwarna hijau dengan totol-totol coklat kehijauan. Paha dapat mencapai ukuran 15 cm, dan apabila dikuliti dagingnya berwarna kekuningan. Hidupnya di sungai atau di sawah (Susanto, 1988)

Kodok sawah (R. cancrivora), sebagian besar hidupnya di sawah. Panjang badan dapat mencapai 10 cm, dan biasanya dikenali dengan bercak-bercak coklat dipunggungnya. Setelah dikuliti dagingnya berwarna putih (Susanto, 1988).

Kodok rawa (R. limnocharis), warna kulitnya kecoklatan dengan totol coklat tua. Kodok ini mempunyai habitat berupa rawa-rawa (Susanto, 1988).

Keadaan lingkungan kehidupan kodok di alam biasanya ditempat-tempat yang berlumpur atau berair seperti sawah, sungai, kolam, dan sebagainya adalah merupakan tempat yang cocok bagi banyak jenis mikrobia, mikrobia ini dapat cepat berkembang biak lebih-lebih di daerah yang tercemar oleh air selokan yang banyak mengandung limbah domestik (Ilyas, 1979).

Dari hasil penelitian pengaruh faktor ekologi terhadap kehidupan biologi kodok ternyata penularan Salmonella sp terutama akibat lingkungan kehidupan kodok yang banyak mengandung kotoran (Anonim, 1979).

B. Tinjauan Umum Bakteri Salmonella.

Bakteri Salmonella sp termasuk dalam familia Enterobacteriaceae. Bakteri ini umumnya terdapat di dalam alat pencernaan baik hewan ataupun manusia dan seringkali bersifat pathogen. Umumnya makanan yang mudah terkontaminasi bakteri ini adalah daging, telur, susu, serta produk-produknya (Winarno dan Jenie, 1992)

Klasifikasi bakteri Salmonella sp adalah sebagai berikut :

Filum : Schizomycophyta
Kelas : Schizomycetes
Ordo : Eubacteriales
Familia : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Spesies : Salmonella sp

(Frazier dan Westhoff, 1983) .

Bakteri Salmonella sp berbentuk batang dengan ukuran panjang 1 - 3 μm dan tebal 0.5 - 0,7 μm . Sebagian besar dapat bergerak aktif karena memiliki flagela yang tersusun peritrik. Termasuk bakteri Gram negatif, dapat tumbuh dalam medium sederhana atau dalam bahan makanan. Bersifat parasit pada manusia, mamalia

lain, burung, serta amphiibi. Dapat hidup baik apabila cukup O_2 , dapat menfermentasi beberapa karbohidrat seperti glukosa, maltosa, manitol, dan dekstrin yang akan menjadi asam dan diantaranya dapat membentuk gas. Tidak dapat menfermentasikan laktosa, sukrosa, dan salisin (Trihendrokesowo, 1987).

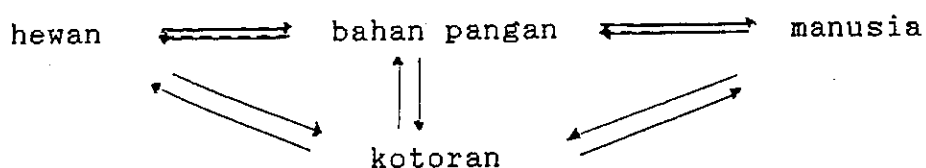
Suhu yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri Salmonella sp adalah $6,7 - 45,6$ °C. Diluar kisaran suhu tersebut pertumbuhannya akan terhenti. Suhu optimumnya untuk pertumbuhan $35 - 37$ °C. Pemanasan yang dianjurkan untuk mematikan bakteri Salmonella sp sekitar suhu 66 °C selama 20 menit atau dengan suhu 60 °C selama 78 - 85 menit. Sedangkan Aw dalam makanan yang diperlukan untuk pertumbuhannya sekitar $0,93 - 0,95$. Untuk keasaman atau pH sekitar $4,1 - 9,0$ (Frazier dan Westhoff, 1983). Untuk pertumbuhan optimumnya sekitar pH netral yakni $6,6 - 8,2$, diluar pH-nya dapat sebagai baktericidal (Jay, 1979).

Antigen yang biasa digunakan untuk identifikasi bakteri Salmonella sp adalah antigen H, O, dan Vi. Antigen H adalah antigen flagela. Antigen O adalah antigen somatik. Antigen Vi adalah antigen yang berasal dari lapisan paling luar bakteri dan hanya dimiliki oleh strain tertentu (Trihendrokesowo, 1987).

Sebagian besar dari bakteri Salmonella sp hidup sebagai parasit di dalam saluran pencernaan manusia, hewan ternak atau ikan. Karena terdapat di dalam

saluran pencernaan maka ketika membuang kotoran atau faeces bakteri Salmonella sp akan masuk ke dalam lingkungan yang lebih luas. Bakteri Salmonella sp yang terdapat dalam limbah yang bersifat organik seperti sampah atau faeces akan terbawa oleh aliran sungai dan makin menyebar (Kunarso, 1987). Jika bahan makanan dan air yang telah terkontaminasi bakteri ini dikonsumsi oleh manusia atau hewan lain maka akan masuk dalam lingkaran penyebaran bakteri Salmonella sp (Jay, 1979).

Lingkaran penularan atau kontaminasi dari bakteri Salmonella sp dapat digambarkan sebagai berikut :



(Bucle, 1985).

Daging atau produk lain seperti daging matang, telur, ataupun susu dari hewan-hewan domestik biasanya merupakan makanan yang sangat mudah terkontaminasi. Kontaminasi pada daging mungkin sudah terbawa dari hewan-hewan sakit yang dipotong. Kontaminasi pada daging dapat pula terjadi di dalam rumah pemotongan hewan, tempat pengemasan, dan toko-toko daging dimana isi dari intestinum hewan sakit atau carrier secara sengaja atau tidak, menyebar pada saat dilakukan pemotongan bersamaan dengan hewan yang sebenarnya sehat. Hal ini biasanya disebut infeksi silang atau cross infection. Sanitasi suatu peternakan yang kurang baik,

processing oleh manusia pembawa, alat-alat yang telah terkontaminasi sering menyebabkan hadirnya bakteri Salmonella sp. Kontaminasi dapat pula terjadi melalui ruang pendingin dan pengangkutan yang cukup panjang sampai ke tempat penjualan (Duguid, et. al., 1979).

Pada kondisi 20 - 30 °C selama 24 jam dalam daging atau telur jumlah sel bakteri Salmonella sp dapat mencapai sekitar 100 juta bakteri per gram bahan (Trihendrokesowo, 1987). Dosis infeksi rata-rata bagi manusia adalah $10^5 - 10^8$ bakteri Salmonella sp (tetapi mungkin cukup dengan 10^3 untuk bakteri S. typhi) dapat menimbulkan keracunan. Diantara faktor-faktor yang menyebabkan resistensi terhadap bakteri Salmonella sp adalah keasaman lambung dan daya tahan usus setempat (Bonang, 1986). Gejala sakit diduga karena adanya endotoksin yang dikeluarkan bakteri. Pelepasan endotoksin disebabkan karena reaksi dari pH perut yang rendah atau adanya enzim protease (Jay, 1979).

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri Salmonella sp menyebabkan penyakit yang disebut Salmonellosis. Berdasar atas macamnya bakteri Salmonella sp dan gejala yang timbul, salmonellosis dapat dibagi menjadi tiga tipe, yaitu :

1. Demam tifus.

Waktu inkubasi 7 - 12 hari, gejala yang timbul panas tinggi, tidak bisa buang air besar atau pada kasus tertentu kadang disertai diare. Permukaan atas

lidah kotor dengan warna putih, mulut terasa pahit. Demam ini disebabkan S. typhi, S. paratyphi dan S. enteritidis. Bakteri ini menyerang dinding usus menyebabkan radang dinding usus, kematian sel-sel jaringan (nekrose) dinding usus, luka pada dinding usus (ulkus), serta dinding usus dapat berlobang (perforasi). Organ lain yang mengalami infeksi adalah hati, kelenjar empedu, periosteum, dan paru.

2. Septikemia.

Waktu inkubasi 7-72 jam, kemudian timbul gejala panas. Septikemia disebabkan oleh S. choleraesuis. Bakteri ini menyerang darah dan menyebabkan pernanahan setempat dan radang di organ-organ tubuh tertentu sehingga menyebabkan meningitis, osteomyelitis dan endocardiatis.

3. Gastroenteritis.

Waktu inkubasi 7 - 72 jam, kemudian timbul gejala diare dan sakit perut. Hampir semua jenis bakteri Salmonella sp dapat menyebabkan penyakit tipe ini, tetapi yang paling utama adalah S. typhimurium. Bakteri ini merangsang dinding mukosa usus, mengakibatkan terjadinya mekanisme hiperperistaltik usus. Pada tipe ini tidak menyebar melalui sirkulasi darah.

(Trihendrokesowo, 1987).

Selain dengan pengobatan secara medis maka perlu adanya tindakan sanitasi yang harus dilakukan untuk mencegah kontaminasi air dan makanan oleh bakteri Salmonella sp penyebab salmonellosis ini. Pada umumnya air dan makanan merupakan substrat yang mengandung protein, karbohidrat, dan lemak yang memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri Salmonella sp. Untuk menjaga makanan agar tidak terkontaminasi oleh bakteri Salmonella sp maka bahan makanan seperti produk-produk daging harus dilakukan tindakan pencegahan dan pengawetan (Kunarso, 1987).

Beberapa upaya dilakukan untuk menanggulangi terjadinya salmonellosis, antara lain dengan menjaga kebersihan dan mencegah makanan agar tidak dapat dicapai oleh serangga atau tikus. Makanan tidak dibiarkan terlalu lama dalam suhu kamar. Tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses penyediaan makanan tidak boleh seorang carrier (Frazier, 1983). Bahan-bahan makanan yang telah dimasak seperti yang dijual di toko atau di rumah makan dalam waktu 1 - 2 jam setelah dimasak. Bahan-bahan yang telah dibekukan harus segera dimasak setelah dicairkan dan jangan dibiarkan dalam keadaan setelah cair dalam jangka waktu yang lama. Penghambatan pertumbuhan dapat dilakukan dengan menggunakan kadar air yang rendah, penurunan aktivitas air (water activity) secara pengeringan, pembekuan (suhu rendah juga mempengaruhi pertumbuhan

mikroorganisme), pemberian garam, gula, atau dengan kombinasi dari cara di atas (Buckle, 1985). Pemberian zat-zat kimia dengan cara merendam bahan makanan seperti produk-produk daging dalam larutan yang mengandung klor, misalnya larutan natrium hipoklorit atau kalsium hipoklorit (Kunarso, 1987).

C. Klorin Sebagai Bahan Desinfektan.

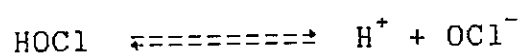
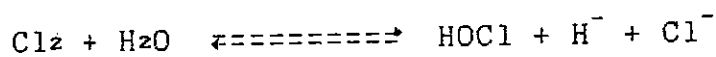
Klor dalam sistem periodik termasuk dalam golongan Halogen. Klorin memiliki kemampuan sebagai bahan bakterisidal. Kemampuan ini merupakan sifatnya sebagai agen oksidatif sekaligus bersifat toksik dari ion klor terhadap protoplasma. Klorin dijumpai dalam bentuk yang bervariasi, dan digunakan secara luas sebagai bahan kimia yang bersifat desinfektan. Klorin dalam bentuk gas atau larutan digunakan sebagai desinfektan pada perusahaan air minum dan pada air buangan. Selain itu bahan klorin yang disebut hipoklorit dan kloramin sudah biasa dan aman dalam pemakaian (Kelly and Hite, 1955).

Untuk mendapatkan larutan klor dapat diperoleh dengan mengencerkan kaporit dalam air (Heruwati dan Perangin-angin, 1976). Kaporit merupakan nama dagang dari bahan yang mengandung kalsium hipoklorit ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$) (Gardner, 1968). Rumus kimia dari kaporit sendiri sangat bermacam-macam tergantung dari komposisi dan pabrik yang membuatnya. Rumus umum yang sering dipakai

adalah $\text{Ca}(\text{OCl})_2 \cdot \text{CaCl}_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Kaporit secara umum dipakai sebagai bahan untuk sanitasi di banyak negara. Kemungkinan juga dipakai sebagai desinfektan dalam kolam renang, reservoir, dan drainase air buangan. Dapat juga digunakan sebagai desinfektan suatu areal yang disemprotkan dalam bentuk gas. Disamping itu dapat juga dipakai sebagai bahan pemutih (Othmer, 1964).

Kaporit dalam bentuk larutan hipoklorit dapat membunuh mikroorganisme dengan cepat tetapi kekuatan bakterisidalnya akan menurun seiring dengan umurnya. Kandungan serta kemampuan dari reaksi bakterisidalnya tergantung pada jumlah klorin yang dibebaskan. Bahan ini juga sering dipakai untuk mencuci atau membilas alat-alat gelas atau perlengkapan lain (Kelly and Hite, 1955). Dianjurkan pula dalam es untuk mendinginkan ikan dalam penampungan sementara serta dalam air yang digunakan untuk mencuci permukaan luar dari buah-buahan dan sayuran. Mikroorganisme dibunuh dengan reaksi oksidatif atau klorinasi secara langsung pada protein sel (Frazier, *et al.*, 1983).

Klor (Cl_2) yang dibebaskan dalam air akan bereaksi membentuk agen oksidasi. Reaksinya dalam air dapat diikuti sebagai berikut :



Asam hipoklorit (HOCl) terbentuk ketika klor (Cl_2) di dalam air, dapat pula melepaskan protonnya dan

berbentuk ion hipoklorit (OCl^-). Pada nilai pH dibawah 7, klorin tetap dalam bentuk sebagai HOCl . Pada pH diatas 7, sebagai OCl^- . Keduanya merupakan desinfektan yang aktif (Gaudy and Gaudy, 1981).

Ion-ion hipoklorit yang terbentuk akan mengoksidasi protein sehingga membran sel rusak dan terjadi inaktif dari enzim (Lay, 1992). Dalam bentuk larutan reaksi racunnya berhubungan dengan oksidasi dari radikal sulfihidril ($-\text{SH}$) dalam enzim. Jika konsentrasi oksidatifnya tinggi dapat mengakibatkan denaturasi protein (McKinney, 1962).