

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Broiler*

*Broiler* merupakan istilah untuk menyebutkan *strain* ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas yaitu pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik, dan dapat dipotong pada usia yang relatif muda sehingga sirkulasi pemeliharaannya lebih cepat dan efisien serta menghasilkan daging yang berkualitas baik (Murtidjo, 1992).

*Broiler* merupakan ayam pedaging yang mengalami pertumbuhan pesat pada umur 1 -- 5 minggu. Selanjutnya dijelaskan bahwa *broiler* yang berumur 6 minggu sudah sama besarnya dengan ayam kampung dewasa yang dipelihara selama 8 bulan. Keunggulan ayam *broiler* tersebut didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, temperatur lingkungan, dan pemeliharaan. Pada umumnya di Indonesia *broiler* sudah dipasarkan pada umur 5 -- 6 minggu dengan berat 1,3 -- 1,6 kg walaupun laju pertumbuhannya belum maksimum, karena *broiler* yang sudah berat sulit dijual (Rasyaf, 1999).

## 2.2 Kunyit

### 2.2.1 Ekologi Kunyit

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan salah satu tanaman rempah dan obat. Habitat asli tanaman kunyit meliputi wilayah Asia, khususnya Asia Tenggara. Tumbuhan kunyit tergolong dalam kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*, ordo *Zingiberales*, suku *Zingiberaceae*, genus *Curcuma*, dan spesies *Curcuma xanthorrhiza* Val. Tanaman kunyit dapat hidup dengan baik pada daerah dataran rendah hingga 2.000 m di atas permukaan laut dengan suhu yang berkisar antara 20 -- 30<sup>0</sup> C dan curah hujan 1.500 -- 2.000 mm/tahun. Tanaman kunyit memiliki daun besar berbentuk lonjong dengan ujung yang meruncing dan berwarna hijau (Rukmana, 2008).

### 2.2.2 Manfaat Kunyit

Kunyit adalah tumbuhan rimpang yang banyak dimanfaatkan untuk keperluan dapur, juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional, serta membantu meningkatkan daya tahan tubuh. Kandungan utama kunyit adalah kurkumin dan minyak atsiri berfungsi untuk pengobatan. Kandungan bahan kimia yang sangat berguna adalah kurkuminoid yaitu diarilhatanoid yang memberi warna kuning. Kandungan kimia lainnya adalah tumeron, zingiberen yang berfungsi sebagai antibakteria, antioksidan, dan antiradang serta minyak pati yang terdiri dari turmerol, fellandren, kanfer, kurkumon, dan lain-lain (Balitro, 2008).

### 2.2.3 Kandungan kunyit

Rimpang kunyit merupakan bagian terpenting yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan dimana mengandung beberapa komponen antara lain minyak folatil, pigmen, zat pahit, resin, protein, selulosa, pentosa, pati, dan elemen mineral.

Salah satu komponen kimia dalam kunyit yang berkhasiat sebagai obat adalah kurkuminoid. Pigmen kurkuminoid merupakan suatu zat yang terdiri dari beberapa senyawa yaitu kurkumin (yang paling dominan), desmetoksikurkumin, dan bisdesmetoksikurkumin (Sidik *et.al.*, 1995). Adapun komposisi kimia kunyit dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia kunyit

Komponen	Hasil Analisa
Kadar air (%)	12,90
Bahan kering (%)	-
Abu (%)	11,13
Protein kasar (%)	8,67
Lemak kasar (%)	8,08
Serat kasar (%)	12,60
Energi (kal)	4283
Minyak atsiri (%)	1,30 - 6,00
Kurkumin (%)	3,00 - 4,00

Sumber : Purwanti (2008)

## 2.3 Temulawak

### 2.3.1 Ekologi Temulawak

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) merupakan tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. *Curcuma* berasal dari bahasa arab kurkum yang berarti kuning, sedangkan *xanthorrhiza* berasal dari bahasa Yunani *xantos*

yang berarti kuning dan *rhiza* yang berarti akar. Sesuai dengan klasifikasi botani, temulawak termasuk dalam kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub divisi *Angiospemeae*, kelas *Monocotyledonae*, ordo *Zingiberales*, famili *Zingiberaceae*, genus *Curcuma*, dan nama spesies *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* (Rukmana, 2006).

Tumbuhan temulawak adalah tumbuhan tahunan yang berbatang tegak dengan tinggi kurang lebih 2 m. Pada tanaman temulawak, tiap batangnya memiliki daun 2 -- 9 helai dengan bentuk bundar memanjang berwarna hijau atau coklat keunguan terang sampai gelap (Sidik *et.al.*, 1995). Rimpang temulawak sering disebut umbi temulawak. Umbi batang temulawak berbentuk bulat telur sebesar telur ayam namun terkadang ada yang lebih besar. Umbi batang ini pinggirnya berwarna kuning muda, sedangkan bagian dalamnya berwarna kuning tua, aromanya tajam, dan rasanya pahit (Darwis, 1991).

### 2.3.2 Manfaat Temulawak

Temulawak merupakan salah satu jenis tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* yang potensial untuk dikembangkan dan merupakan komponen penyusun hampir setiap jenis obat tradisional yang dibuat di Indonesia. Penggunaan temulawak mengalami perkembangan, dimulai dari tersedianya obat tradisional, melalui obat herbal terstandar, akhirnya menjadi fitofarmaka. Selain penggunaannya sebagai bahan baku industri seperti minuman dan pewarna alami, manfaat lain adalah meningkatkan sistem imunitas tubuh, antibakteri, antidiabetik, antihepatotoksik, antiradang, antioksidan, antitumor, dan diuretika (Raharjo dan Rostiana, 2003).

Rimpang temulawak telah digunakan oleh nenek moyang bangsa Indonesia untuk makanan, tujuan pengobatan, dan sebagai penambah energi. Rimpang temulawak dipercaya dapat meningkatkan kerja ginjal. Manfaat lain dari rimpang tanaman ini adalah sebagai obat jerawat, meningkatkan nafsu makan, antikolesterol, mencegah anemia, dan antikanker (Rukmana, 2008).

### 2.3.3 Kandungan Temulawak

Kandungan kimia rimpang temulawak sebagai sumber bahan pangan, bahan baku industri atau bahan baku obat dapat dibedakan atas beberapa senyawa yaitu pati, kurkuminoid, dan fraksi minyak atsiri (Sidik *et.al.*, 1995). Kadar seluruh fraksi kandungan bioaktif pada temulawak tersebut bervariasi diantaranya pati (48 -- 59,64%), kurkuminoid (1,6 -- 2,2%), dan minyak atsiri (1,48 -- 1,63%).

Komponen kurkuminoid terdiri dari dua senyawa yaitu kurkumin dan desmetoksikurkumin (Sidik *et.al.*, 1995).

## 2.4 Kurkuminoid

Kurkuminoid merupakan senyawa golongan flavonoid. Peningkatan kadar kurkuminoid berhubungan dengan penurunan kadar protein. Kadar protein yang mengalami penurunan disebabkan karena protein diubah menjadi kurkuminoid pada rimpang yang akan digunakan untuk regenerasi (Fatmawati, 2008).

Kurkuminoid adalah komponen yang memberikan warna kuning pada rimpang kunyit dan temulawak. Kurkuminoid berwarna kuning atau kuning jingga, dan berbentuk serbuk dengan rasa pahit. Kurkuminoid larut dalam aseton, alkohol, asam asetat glasial, dan alkali hidroksida. Kurkuminoid tidak larut dalam air dan

dietil eter. Kurkuminoid mempunyai aroma yang khas dan bersifat tidak toksik (Sidik *et.al.*, 1995).

Senyawa kurkuminoid pada rimpang temulawak terdiri dari dua komponen senyawa kurkuminoid, yaitu kurkumin dan demetoksikurkumin. Lain halnya dengan rimpang kunyit, kunyit mengandung kurkuminoid yang terdiri dari tiga komponen senyawa turunan kurkuminoid, yaitu senyawa kurkumin, demetoksikurkumin, serta bisdemetoksikurkumin (Sidik *et.al.*, 1992). Komponen utama penyusun kurkuminoid adalah kurkumin (Sidik *et.al.*, 1995).

Kurkumin merupakan salah satu produk senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam rimpang tanaman famili *Zingiberaceae* antara lain *Curcuma domestica* Val. (kunyit) dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. (temulawak). Kurkumin dikenal sebagai bahan alam yang mempunyai aktivitas biologis berupa zat warna kuning. Zat warna kuning ini sering digunakan sebagai bahan tambahan makanan, bumbu, atau obat-obatan, dan tidak menimbulkan efek toksik (Meiyanto, 1999).

Beberapa penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kurkumin terhadap sistem imunitas. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa disamping berfungsi sebagai senyawa antikanker, kurkumin juga menunjukkan aktivitas sebagai immunomodulator. Immunomodulator adalah bahan (obat) yang dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun. Varalaksmi *et.al.* (2008) melalui penelitian *in vivo* menyatakan bahwa kurkumin dapat memodulasi sistem imun dengan cara meningkatkan kemampuan proliferasi sel T. Cara kerja immunomodulator meliputi : (1) mengembalikan fungsi imun

yang terganggu (imunorestorasi); (2) memperbaiki fungsi sistem imun (imunostimulasi); dan (3) menekan respon imun (imunopresif).

Hasil evaluasi pemberian kurkumin harian pada tikus dengan dosis 1 (20 atau 40 mg/kg) setelah 5 minggu menunjukkan dosis tertinggi kurkumin meningkatkan level IgG secara signifikan (South *et.al.*, 1997). Analisa aktivitas imunomodulator kurkumin pada mencit Balb/c ditemukan peningkatan total *White Blood Cell* (WBC) secara signifikan pada hari ke-12. Kurkumin juga meningkatkan sirkulasi titer antibodi terhadap *Sheep Red Blood Cell* (SRBC). Aktivitas fagositosis makrofag juga teramati meningkat (Antony *et.al.*, 1999).

## **2.5 Sistem Kekebalan Ayam**

Sistem kekebalan adalah bentuk adaptasi dari sistem pertahanan pada vertebrata sebagai pelindung terhadap serangan mikroorganisme patogen dan kanker.

Sistem ini dapat membangkitkan beberapa macam sel dan molekul yang secara spesifik mampu mengenali dan mengeliminasi benda asing (Decker, 2000).

Sistem kekebalan unggas dibagi menjadi sistem kekebalan non-spesifik dan sistem kekebalan spesifik (Carpenter, 2004). Mekanisme kedua sistem kekebalan tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya, keduanya saling meningkatkan efektivitasnya dan terjadi interaksi sehingga menghasilkan suatu aktivitas biologik yang seirama dan serasi (Fenner dan Fransk, 1995).

Sistem kekebalan non-spesifik merupakan sistem kekebalan yang secara alami diperoleh tubuh dan proteksi yang diberikannya tidak terlalu kuat. Semua agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh akan dihancurkan oleh sistem kekebalan

tersebut sehingga proteksi yang diberikannya tidak spesifik terhadap penyakit tertentu (Butcher dan Miles, 2003). Sistem ini berupa pertahanan fisik, mekanik, dan kimiawi yang berespon pada awal paparan. Kekebalan fisik-mekanik terdiri dari kulit dan selaput lendir yang merupakan bagian permukaan tubuh paling luar untuk mencegah masuknya benda asing. Faktor lain yang berperan dalam sistem pertahanan non-spesifik adalah makrofag dan mikrofas melalui proses fagositosis dengan membunuh, menghancurkan, dan mengeliminasi antigen dari tubuh. Sel makrofag ini meliputi sel langerhans di kulit, sel kupffer di hati, sel debu di paru-paru, sel histiosit di jaringan, dan astrosit di sel syaraf. Sel mikrofas meliputi sel neutrofil, basofil, dan eosinofil (Wibawan *et.al.*, 2003).

Sistem kekebalan spesifik terdiri dari sistem berperantara sel (*Cell Mediated Immunity*) dan sistem kekebalan berperantara antibodi (*Antibody Mediated Immunity*) atau yang lebih dikenal dengan sistem kekebalan humoral (Butcher dan Miles, 2003). Antigen yang berhasil masuk ke dalam tubuh dengan melewati sistem pertahanan tubuh non-spesifik akan berhadapan dengan makrofag. Selain berfungsi melakukan fagositosis, makrofag juga berfungsi sebagai *Antigen Presenting Cells* (APC) yang dikenal juga sebagai sel penyaji atau sel penadah yang akan menghancurkan antigen sedemikian rupa sehingga seluruh komponennya dapat berinteraksi dengan sistem imun spesifik atau antibodi. Makrofag yang berfungsi sebagai APC ini akan memfragmentasikan dan mempersembahkan antigen tersebut kepada sel limfosit T-helper (Th) melalui molekul *Major Histocompatibility Complex* (MHC) yang terletak di permukaan makrofag (Wibawan *et.al.*, 2003).



Sel limfosit yang berperan penting dalam sistem kekebalan terbagi menjadi dua, yaitu sel B dan sel T. Sel B di dalam tubuh mamalia secara umum matang dan berdiferensiasi dalam sumsum tulang, sedangkan dalam tubuh unggas sel B matang dan berdiferensiasi dalam bursa fabrisius. Sel T di dalam tubuh mamalia dan unggas matang dan berdiferensiasi pada kelenjar timus. Sel B merupakan bagian dari *antibody mediated immunity* atau imunitas humoral karena sel B akan memproduksi antibodi yang bersirkulasi dalam saluran darah dan limfe. Antibodi tersebut akan menempel pada antigen asing yang memberi tanda agar dapat dihancurkan oleh sel sistem imun (Darmono, 2006).

Sel B akan mengalami proses perkembangan melalui dua jalur setelah terjadi rangsangan antigen, yaitu berdiferensiasi menjadi sel plasma dan sel memori. Sel plasma akan membentuk immunoglobulin. Jumlah immunoglobulin dalam setiap sel B adalah sekitar  $10^4$  sampai  $10^5$  (Tizard, 1982). Sel plasma akan mati setelah tiga sampai enam hari, sehingga kadar immunoglobulin akan menurun secara perlahan-lahan melalui proses katabolisme. Sel memori hidup berbulan-bulan atau tahunan setelah pemaparan antigen yang pertama kali. Jika terjadi pemaparan kedua kalinya dengan antigen yang sama, maka antigen akan merangsang lebih banyak lagi sel peka antigen daripada pemaparan pertama. Dengan adanya sel memori, maka sistem pembentukan antibodi memiliki kemampuan untuk mengingat keterpaparan dengan suatu antigen sebelumnya. Antibodi yang dihasilkan hanya bereaksi dengan antigen yang ada di permukaan sel. Tanggap kebal humoral unggas dicirikan dengan antibodi yang diproduksi oleh sel B yang berada di bawah kontrol bursa fabrisius. Bursa fabrisius

merupakan organ limfoid primer yang terletak di bagian dorsal kloaka dan hanya ada pada unggas (Wibawan *et.al.*, 2003).

Sel T yang bersirkulasi dalam darah dan limfe dapat secara langsung menghancurkan antigen asing. Sel T bertanggung jawab atas *cell mediated immunity* atau imunitas seluler. Sel T bergantung pada molekul permukaan yaitu MHC untuk mengenali fragmen antigen (Darmono, 2006). Sel T terdiri dari beberapa subpopulasi yang dapat distimulasi oleh tipe antigen yang berbeda. Antigen virus yang terdapat pada sel yang terinfeksi akan dipresentasikan bersama-sama dengan MHC kelas I dan akan menstimulasi sel T CD8<sup>+</sup> (sitotoksik), sedangkan antigen mikroba ekstraseluler akan diendositososis oleh APC dan dipresentasikan dengan MHC kelas II dan akan mengaktivasi sel T CD4<sup>+</sup> (helper). Antigen yang menempel pada MHC kelas II dan sel T CD4<sup>+</sup> akan memacu produksi antibodi dan mengaktifkan makrofag (Putera, 2001). Interaksi antara sel Th dengan APC akan menginduksi pengeluaran sitokin atau interleukin yang merupakan alat komunikasi antar sel sehingga akan menginduksi pematangan sel B. Sitokin yang dikeluarkan oleh limfosit disebut limfokin, sedangkan sitokin yang dikeluarkan oleh makrofag disebut monokin. Selain alat komunikasi, sitokin juga berfungsi dalam mengendalikan respon imun dan reaksi inflamasi dengan cara mengatur pertumbuhan serta mobilitas dan diferensiasi leukosit maupun sel lain.

Kekebalan humoral yang dihasilkan oleh sel B tidak dapat berespon terhadap antigen yang terdapat di dalam sel, sehingga mekanisme kekebalan seluler yang berperan. Sel yang berperan dalam mekanisme kekebalan seluler adalah sel

limfosit *Tcytotoxic* (Tc). Sel ini akan mencari sel-sel yang mengalami kelainan fisiologis untuk kemudian menghancurkan seluruh sel tersebut beserta antigen yang ada di dalamnya. Tujuan penghancuran ini adalah untuk mencegah penyebaran antigen intraseluler ke sel-sel sehat lain yang ada di sekitarnya (Wibawan *et.al.*, 2003).

## 2.6 Vaksin dan Vaksinasi

Vaksin adalah suatu produk biologis yang berisi mikroorganisme agen penyakit yang telah dilemahkan atau diinaktifkan (*attenuated*). Vaksin secara umum adalah bahan yang berasal dari mikroorganisme atau parasit yang dapat merangsang kekebalan terhadap penyakit yang bersangkutan (Malole, 1988). Vaksin jika dimasukkan ke dalam tubuh hewan tidak menimbulkan bahaya penyakit tetapi dapat merangsang pembentukan zat-zat kekebalan terhadap agen penyakit tersebut (Tizard, 1988).

Vaksin terdiri atas vaksin *lived* dan vaksin *killed*. Agen penyakit dalam vaksin *lived* atau vaksin hidup berada dalam keadaan hidup namun telah dilemahkan. Agen penyakit pada vaksin *killed* berada dalam keadaan mati dan biasanya ditambahkan dengan *adjuvant* (Akoso, 1988). *Adjuvant* merupakan bahan kimia yang memperlambat proses penghancuran antigen dalam tubuh serta merangsang pembentukan kekebalan sehingga menghasilkan antibodi sedikit demi sedikit (Malole, 1988). Umumnya vaksin *lived* lebih baik daripada vaksin *killed*, karena vaksin *lived* dapat memberikan respon kekebalan yang lebih kuat, dapat diberi tanpa penambahan *adjuvant* dan dapat merangsang produksi interferon (Tizard, 1988).

Keberhasilan vaksinasi dipengaruhi oleh mutu vaksin. Vaksin yang ideal harus mempunyai mutu yang baik. Mutu vaksin akan menurun jika tidak disimpan dengan baik setelah diterima oleh pengguna. Kondisi yang dapat merusak kemampuan vaksin antara lain penyimpanan yang tidak sempurna, pengenceran yang berlebihan saat akan digunakan, serta air pencampur yang mengandung *chlorin* atau bahan sanitasi. Menurut Malole (1988), vaksin yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu kemurnian, keamanan, serta vaksin harus dapat menimbulkan kekebalan terhadap penyakit pada hewan. Suatu vaksin dapat dikatakan memenuhi ketiga persyaratan di atas jika dua minggu setelah vaksinasi telah terbentuk antibodi dengan titer protektif. Proteksi vaksin dapat diuji dengan penantangan atau infeksi virus ganas. Vaksin yang baik harus memberikan proteksi lebih dari 95% terhadap hewan yang telah diberi vaksin atau tidak lebih dari 5% hewan yang terinfeksi (sakit atau mati). Menurut Akoso (1998), selain mutu vaksin, keberhasilan vaksinasi juga dipengaruhi oleh status kesehatan unggas, keadaan nutrisi unggas, sanitasi lingkungan, sistem perkandangan, serta program vaksinasi yang baik.

## **2.7 Avian Influenza (AI)**

*Avian Influenza* atau flu burung merupakan penyakit viral menular yang menyerang sistem pernapasan, sistem pencernaan, dan atau sistem syaraf pada unggas. Flu burung disebabkan oleh infeksi virus *Avian Influenza (AI)* yang termasuk dalam keluarga *Orthomyxoviridae* (Fenner *et.al.*, 1993).

Metode pengendalian secara imunoprofilaksis sangat diperlukan untuk menghindari kerugian ekonomi yang diakibatkan oleh morbiditas dan mortalitas unggas karena infeksi virus *AI*. Dalam menerapkan pengendalian flu burung secara imunoprofilaksis harus tersedia antigen yang tepat, akurat, dan mujarab untuk mencapai tujuan vaksinasi. Selama ini, antigen yang sudah banyak diteliti untuk dijadikan sebagai kandidat vaksin terhadap flu burung diperoleh dari virus *low pathogenic avian influenza* (LPAI). Namun, beberapa *strain* LPAI dapat bermutasi di bawah kondisi lapang menjadi virus *highly pathogenic avian influenza* (HPAI) sehingga bersifat sangat infeksius dan fatal (Rimmelzwaan *et.al.*, 2001). Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil vaksinasi yang protektif terhadap flu burung harus diterapkan metode vaksinasi yang tepat. Indikasi vaksinasi yang baik dievaluasi berdasarkan kemampuan vaksin merangsang pembentukan antibodi (Office International Epizootic/ OIE, 2000).

Pemeriksaan serologis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya pembentukan antibodi terhadap *AI* yang dapat diamati 7 -- 10 hari pasca-infeksi. Adapun uji serologis yang sering digunakan adalah uji hemaglutinasi inhibisi (HI) untuk mengetahui adanya antibodi terhadap *hemagglutinin* (H) dan agar gel presipitasi (AGP) untuk mengetahui adanya antibodi terhadap *neuraminidase* (N). Uji serologis lainnya adalah uji netralisasi virus (VN), *neuraminidase-inhibition* (NI), *enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA), antibodi monoklonal, hibridisasi *in situ*, dan *imunofluorescence* (Tabbu, 2000).

## 2.8 *Infectious Bursal Disease (IBD)*

*Infectious Bursal Disease (IBD)* merupakan penyakit yang menyerang ayam muda, baik *broiler* ataupun *layer*. Organ yang menjadi target adalah bursa fabrisius, yaitu organ sistem imun pada ayam muda. Sistem imun pada ayam muda jika terkena penyakit ini akan menyebabkan menurunnya sistem pertahanan tubuh, lebih peka terhadap patogen, respon buruk terhadap vaksinasi, dan kadang menyebabkan mortalitas.

Virus *IBD* yang termasuk pada genus *Avibirnavirus* dan famili *Birnaviridae*. Virus ini mempunyai 2 segmen genom, yaitu A dan B. Virus *IBD* mempunyai ukuran antara 55 -- 65 nm. Virus berbentuk *icosahedral* dan tidak mempunyai *envelope*. Genom virus terdiri dari 2 segmen *double stranded RNA* (Minta *et.al.*, 2005). Protein virus terbagi menjadi 5 jenis, yaitu VP1, VP2, VP3, VP4 dan VP5, dengan berat molekul masing-masing 90 KD, 41 KD, 32 KD, 28 KD, dan 21 KD.

Asam amino VP2 yang berada pada posisi 206 sampai 353 sangat penting sebagai *neutralizing antigenic site*. Bagian ini dinamakan sebagai *VP2-variable domain* atau *vVP2*, dimana sebagian besar asam amino akan berbeda diantara virus *IBD* yang berbeda antigenitasnya (Minta *et.al.*, 2005). Beberapa peneliti melaporkan bahwa antigen utama yang mempunyai efek perlindungan adalah VP2 (Tabbu, 2000).

Sebagaimana umumnya sifat virus tanpa *envelope*, virus *IBD* sangat stabil dalam kondisi fisik dan kimiawi, antara lain resisten terhadap eter dan kloroform, dapat diinaktivasi pada pH 12, masih tetap aktif pada suhu 56<sup>0</sup> C selama lebih dari 5

jam, dan akan mati pada suhu 70 selama 30 menit. Virus *IBD* juga peka terhadap pelarut organik dan juga peka terhadap formalin, serta kelompok iodofor.

Sehubungan dengan ketahanan virus *IBD* terhadap pengaruh lingkungan dan bahan kimiawi maka virus ini dapat bertahan dalam kandang ayam dan lingkungan dalam periode yang lama walaupun telah dilakukan sanitasi/desinfeksi (Tabbu, 2000).

Virus *IBD* diklasifikasikan menjadi 2 serotipe, yaitu serotipe 1 dan serotipe 2. Kedua serotipe ini bisa dibedakan dengan *virus-neutralization test* (VN), tetapi tidak bisa dibedakan dengan *enzim linked immunosorbent assay* (ELISA). Virus *IBD* juga dikelompokkan berdasarkan virulensinya. Serotipe 1 menurut virulensinya dibagi menjadi 3, yaitu klasik, varian, dan sangat virulen (*very virulent IBD*). Virus *IBD* klasik pertama kali diisolasi sebagai *infectious bursal agent* oleh Winterfield dan Hitchner serta diidentifikasi sebagai penyebab penyakit *IBD* (Tabbu, 2000).

## **2.9 Newcastle Disease (ND)**

*Newcastle Disease* adalah penyakit viral yang menular dan merupakan salah satu penyakit yang paling penting di dunia. Penyakit ini ditularkan melalui sekresi, terutama feses dari burung yang terinfeksi serta penularan juga dapat terjadi melalui pakan dan air minum yang terkontaminasi (CFSPH, 2008).

Virus *ND* tersusun dalam rantai RNA tunggal tak bersegmen, memiliki amplop yang terdiri atas lipid dua lapis yang mengandung protein matriks (M) dan dua *spike* glikoprotein yang terbuka dari luar. *Spike* tersebut memiliki dua protein

struktural yaitu hemagglutinin yang dapat mengaglutinasi sel darah merah serta protein *neuraminidase* dan biasa dikenal dengan protein hemagglutinasin - *neuraminidase* (HN). Salah satu penyebab perbedaan keganasan diantara *strain paramyxovirus* adalah terletak pada cepat atau lambatnya perbanyakan virus bersangkutan (Russel, 1993).

Virus *ND* berdasarkan patogenesisnya dibagi menjadi 4 galur, yaitu (1) galur velogenik yang menimbulkan penyakit dengan gejala klinis parah dan mortalitas tinggi; (2) galur mesogenik, tingkat keganasannya sedang dan mortalitas rendah; (3) galur lentogenik merupakan galur yang menimbulkan penyakit ringan dan tidak menimbulkan kematian (Allan *et.al.*, 1978), serta (4) galur enterik asimtomatik yang sama sekali tidak menimbulkan sakit seperti galur V4 dan Ulster 2C (Cross, 1988).

Gejala klinis penyakit *ND* tergantung pada tingkat virulensi dari virus, infeksi virus galur velogenik dapat menimbulkan gejala gangguan pernapasan seperti sesak napas, ngorok, bersin serta gangguan syaraf seperti kelumpuhan sebagian atau total, tortikolis, serta depresi. Tanda lainnya adalah adanya pembengkakan jaringan di daerah sekitar mata dan leher. Infeksi virus galur mesogenik menimbulkan gejala klinis seperti gangguan pernapasan yaitu sesak napas, batuk, dan bersin. Infeksi virus galur lentogenik menunjukkan gejala ringan seperti penurunan produksi telur dan tidak terjadinya gangguan syaraf pada unggas terinfeksi. Morbiditas dan mortalitas tergantung pada tingkat virulensi dari galur virus, tingkat kekebalan vaksin, kondisi lingkungan, dan kepadatan ayam di dalam kandang (OIE, 2002).