

Review : PEMANFAATAN AMPAS TEH SEBAGAI FEED ADITIF PAKAN UNGGAS DAN ANTI BAKTERI TERHADAP *Escherichia coli*

Elly Tugiyanti*, Emmy Susanti dan Ibnu HS***

Invited Speaker

* Lab. Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

** Lab. Pengetahuan Bahan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Corresponding Author Email : tugiyanti. elly@gmail.com

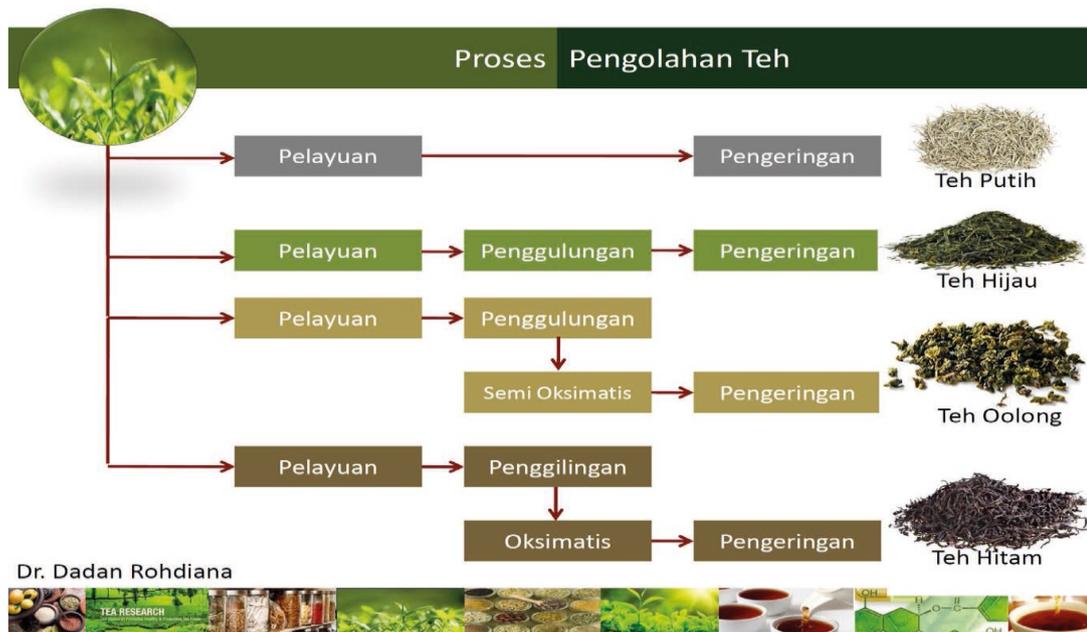
ABSTRAK. Ampas teh sebagai limbah dari perusahaan air minum berbahan baku teh yang berbentuk padat, setelah air seduhannya diambil. Sebagai limbah, ampas teh ternyata masih mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, flavonoid, kafein, tanin, saponin, protein, lemak, serat kasar dan mineral. Senyawa-senyawa tersebut sebagian besar bersifat antioksidan, antibakteri, antimutagenik, antiinflamasi yang berefek untuk meningkatkan kesehatan yang mengkonsumsinya. Tingginya saponin dan tanin, merupakan penghalang jika ampas teh akan digunakan sebagai feed aditif pakan unggas, akan tetapi disisi lain ternyata tanin dan fenol mempunyai sifat antibakteri yang tinggi terutama terhadap bakteri yang bersifat gram negatif seperti *Escherichia coli*.

Kata Kunci: antioksidan, antibakteri, tanin, saponin, daun teh

PENDAHULUAN

Teh (*Camelia sinensis*) bukan merupakan hal yang aneh bagi manusia, karena teh merupakan salah satu minuman penyegar yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Senyawa kimia teh memberi kesan warna, rasa, aroma khas dan merupakan antioksidan. Katekin teh merupakan antioksidan alami tertinggi di dunia yang merupakan salah satu turunan dari poliphenol apalagi jika teh dibuat dari pucuk daun muda (Anjarsari, 2016). Salah satu komponen yang menentukan kualitas teh adalah kafein (Tang *et al.*, 2011). Kafein dalam teh relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kopi (Sudarmi, 1997). Peran penting kafein teh adalah menyebabkan citarasa pahit atau sepet (Pusat Penelitian Teh dan Kina, 2006). Kafein yang tinggi pada daun teh kurang diinginkan karena sifat farmakologinya dapat merangsang sistem syaraf sentral (Takeda, 1994 cited in Mitrowihardjo, 2012).

Produk daun teh dapat berbeda satu sama lain disebabkan karena metode atau cara pengolahannya yang berbeda. Menurut Chaturvedula and Prakash (2011) berdasarkan perbedaan pengolahannya (fermentasi), teh dibagi menjadi tiga yaitu *green tea* (tidak difermentasi), *oolong tea* (semi fermented) dan *black tea* (fermentasi penuh), namun menurut Rohdiana (2015) produk teh diklasifikasikan menjadi 4 (empat) jenis, yaitu 1). Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis) akan tetapi dengan cara menginaktifkan enzim fenolase yang ada dalam pucuk daun teh segar (pemanasan), sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. 2). Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi nonmikroba, melainkan dilakukan oleh enzim fenolase yang terdapat di dalam daun teh itu sendiri, sehingga sebagian besar katekin dioksidasi menjadi teafavin dan tearubigin, suatu senyawa antioksidan yang tidak sekuat katekin. 3). Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu varietas tertentu. 4). Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi sama sekali. Proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat serta diambil hanya dari daun teh pilihan yang dipetik dan dipanen sebelum benar-benar mekar diambil dari kuncup daun terbaik dari setiap pohonnya.



Gambar 1. Proses Pengolahan Teh (Sumber : Rosdiana, 2015)

Sekitar 75 persen produksi teh di seluruh dunia adalah teh hitam. Teh hitam dikonsumsi oleh 87% peminum teh Amerika dan merupakan jenis teh yang paling umum di Asia Selatan (India, Sri Lanka, Bangladesh) serta negara - negara Afrika, seperti Kenya, Burundi, Rwanda, Malawi dan Zimbabwe (Rossi, 2010). Teh hijau mempunyai efek farmakologis antara lain dapat menurunkan kolesterol, trigliserida, serta glukosa, dapat mencegah karies pada gigi, antimutagenik, antioksidan, dan antibakteri. (Shahidi *et al.*, 2009). Menurut International Tea Committee (ITC), Indonesia menempati posisi keempat di dunia dalam hal konsumsi teh hijau.

Standardisasi mutu teh hijau berdasarkan SP-60 -1977 adalah mutu I (Peko) yaitu bentuk daun tergulung kecil dengan warna hijau sampai kehitaman, aromanya wangi dan tidak apek, tidak ada benda asing (kotoran), tangkai daun maksimum 5%, dan kadar air maksimum 10%. Mutu II (Jikeng), yaitu bentuk daun tidak tergulung melebar, warnanya hijau kekuning-kuningan sampai ke hitam-hitaman, aromanya kurang wangi dan tidak apek. Tidak ada benda asing, tangkai daun maksimum 7%, kadar air maksimum 10%. Mutu III (Bubuk) yaitu bentuk daun seperti bubuk dengan potongan-potongan datar, warnanya hijau kehitam-hitaman, aromanya kurang wangi dan tidak apek, tidak ada benda asing, tangkai daun maksimum 0% dan kadar air maksimum 10%. Mutu IV (Tulang) yaitu sebagian besar berupa tulang daun warnanya hijau kehitam -hitaman, aromanya kurang wangi dan tidak apek, tidak ada benda asing, dan kadar air maksimum 10% (Tunggul, 2009)

Teh hitam dan teh hijau mengandung senyawa polifenol dan flavonoid, senyawa tersebut dapat menimbulkan appearance, flavour dan teste yang berbeda-beda. Senyawa tersebut adalah 30-40% atau 30.000 polyphenol, asam amino, enzim, pigmen, karbohidrat, *methylxanthines*, mineral dan beberapa senyawa volatile yang menghasilkan flavor and aromatik khas (Harbo *et al.* 1997). Flavanol adalah group Flavonoid dan merupakan polifenol terpenting dari teh yang mempunyai sifat antioksidan. Flavanol utama teh adalah: *catechin* (C), *epicatechin* (EC), *epicatechin gallate* (ECG), *gallocatechin* (GC), *epigallocatechin* (EGC), and *epigallocatechin gallate* (EGCG). Polifenol dan flavonoid juga berguna untuk pencegahan dan penyembuhan berbagai jenis penyakit antara lain sebagai antikarsinogenik,

antimetastatik, antioksidatif, antihipertensi, antihiperkolesterolemia, antikaries gigi, antibakterial, menurunkan kolesterol total, konsentrasi LDL kolesterol, level glukosa darah dan imunomodulator atau antialergi. menemukan bahwa teh hijau bermanfaat sebagai antialergi (Maeda-Yamamoto, 2013). Selain itu teh juga mengandung tanin yang dalam proses oksidasi akan berubah menjadi theaflavins and thearubigins yaitu komponen yang bertanggung jawab terhadap warna gelap dan aroma teh hitam (Xiao *et al.*, 2008). Kandungan tersebut tergantung dari berbagai faktor.

Felicia (2016) menyatakan bahwa ketuaan daun dan metode pembuatan teh berpengaruh terhadap kadar fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan. Daun tua yang berwarna hijau tua kemudian diolah dengan cara di steaming akan menghasilkan kadar fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan daun muda yang diolah dengan cara disangrai. Selanjutnya dinyatakan pula bahwa waktu dan cara menyeduh teh juga berpengaruh terhadap kadar flavonoid (Rohdiana dan Widianara, 2004). Nindyasari (2012) menyatakan bahwa suhu penyeduhan 100°C selama 10 menit menghasilkan kadar total fenol paling tinggi.

Tiap-tiap pabrik air minum berbasis teh, cara pengolahan, waktu dan lama penyeduhan yang berbeda-beda, sehingga kualitas air teh dan limbah teh yang dihasilkan kandungannya juga berbeda. Proses pengolahan teh pada skala pabrik dapat diklasifikasikan menjadi 2 golongan, yaitu kelas CTC (crushing, tearing, curling) dan kelas ortodoks. Pada proses pengolahan teh hitam CTC dilakukan pensortiran terhadap ukuran partikel-partikelnya, sehingga selain diperoleh teh dengan berbagai kelas mutu juga diperoleh sejumlah *off grade* dan limbah teh. Limbah teh hitam CTC merupakan debu teh yang berukuran sangat halus hasil sortasi 30 mesh pada proses pengolahan teh, serta mempunyai bahan penyusun yang sama dengan teh hitam. Besarnya limbah teh hitam pada proses pengolahan teh di pabrik teh mencapai 2 – 3 % dari produksi teh, tergantung pada kondisi petikan pucuk. Semakin kasar petikan pucuk maka kandungan serat kasar akan semakin banyak dan proporsi limbah juga akan semakin besar. Selama ini limbah tersebut hanya digunakan sebagai pupuk atau pakan (Soraya, 2008).

Kelebihan dan nilai manfaat dari teh tersebut mengakibatkan tingkat konsumsi teh dari tahun ke tahun selalu meningkat. Tingkat konsumsi teh di dunia per kapita sebanyak 4 ounces /hari (Zhu *et al.*, 2006), sedangkan menurut McKay (2002) konsumsi teh per kapita di dunia adalah 120 mL/hari. Jumlah produksi teh di Indonesia sebesar 5-7% per tahun sejak 2006-2012 (Solihat, 2015). Pada tahun 2016 produksi teh di Indonesia sebanyak 154.688 ton (Direktorat Jenderal perkebunan, 2015). Selanjutnya Dewan Teh Indonesia (DTI) menargetkan produksi teh tanah air di tahun 2017 meningkat 50%. Melihat jumlah produksi teh di dunia yang terus meningkat, dapat diprediksikan bahwa jumlah limbah pun meningkat. Sebagian besar limbah teh akan dibakar, dibuang sebagai limbah agrikultur, adsorben limbah tekstil, dan juga digunakan sebagai pupuk kompos (Xie *et al.*, 2015).

LIMBAH TEH

Secara umum dalam setiap proses produksi teh (pelayuan, penggilingan, oksidasi/fermentasi, pengeringan dan pengemasan. menghasilkan limbah yang terdiri dari limbah padat, limbah cair dan emisi.

Menurut Konwar dan Das (1990) limbah teh ada dua yaitu *Factory tea waste* (FTW) dan *Decaffeinated Tea Waste* (DCTW) yang kandungan nutriennya tidak jauh berbeda sehingga dapat digunakan sebagai pakan ternak unggas (Tabel 2). Limbah teh FTW tidak ditemukan adanya substansi yang bersifat toksik kecuali as. tanin sebesar 6,3%, Alkaloid 3,1%, dan juga tidak ditemukan adanya Glikosida, resin, logam berat, pestisida.

Tabel 2. Kandungan limbah teh FTW dan DCTW

Nutrien	FTW	DCTW	Spent tea
Bahan Kering	90,52	90,27	-
Protein Kasar	19,48	17,94	25
Ether extract	1,37	0,33	3,53
Serat Kasar	11,05	12,64	8,60
NFE	60,52	60,01	57
Total Abu	7,58	9,08	5,87
Ca	5,46	5,61	1,5
P	0,84	0,80	0,53

Sumber : Konwar dan Das (1990)

Limbah padat dari industri teh berasal dari ampas teh yang merupakan sisa dari tiap tahapan proses produksi. Limbah padat berupa ampas teh berasal dari sisa proses penyeduhan teh. Limbah padat industri teh ternyata dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan antara lain menjadi bahan baku pembuatan papan partikel dan pupuk organik. Akan tetapi limbah ini umumnya hanya digunakan sebagai kompos. (Yuwono, 2009). Selain itu limbah teh adalah limbah teh hitam dapat menurunkan produksi gas metan hasil fermentasi ternak sapi perah atau sapi potong (Hidayah, 2012).

Limbah teh masih memiliki berbagai macam asam amino, protein, vitamin, pigmen, selulosa, elemen mikro, tanin dan polifenol. Setelah teh diekstrak, limbah teh atau tea waste (TW) mengandung 22 – 35% protein kasar (crude protein) (Yang *et al.*, 2003). Menurut Sundari *et al.*, (2009), limbah ampas teh mengandung serat kasar, selulosa dan lignin, berbagai macam mineral seperti karbon organik, Tembaga (Cu) 20%, Magnesium (Mg) 10%, dan Kalsium 13%. Kandungan ampas teh beragam jenis, tergantung sumber dan perusahaan yang mengelolanya (Hariani *et al.*, 2013).

Selain itu secara epidemiologi dan farmakologi ampas teh masih mempunyai pengaruh antioksidan yang kuat karena sepertiganya merupakan senyawa-senyawa polifenol (epigallocatekin galat, epikatekin galat, epigallocatekin dan epikatekin) serta flavonoid mycetin, quercetin dan kaempferol yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri genus *Staphylococcus* dan *Escherichia coli* (Chusie dan Lamb, 2005).

Selain itu ampas teh masih mengandung komponen bioaktif yang sangat berperan menimbulkan kenikmatan, menyegarkan dan memulihkan kesehatan badan yaitu teaflavin, tearubigin, flavonol dan glikosidanya (Sumpio *et al.*, 2006; Mahmood *et al.*, 2010). komponen bioaktif yang disebut polifenol yang mempunyai banyak efek seperti antioksidan (Silverberg *et al.*, 2011), mampu mencegah oksidasi LDL 20 kali lebih kuat dibandingkan dengan vitamin E (Martono *et al.*, 2013; Kodama *et al.*, 2010; Winarsi, 2007), antibakteri (Sharma, *et al.*, 2012), fotoprotektif (Kaur and Saraf, 2011), mencegah kerusakan membran serta dapat digunakan untuk mempertahankan kualitas bahan pangan (Handayani, *et al.*, 2014).

Flavonoid merupakan bagian polifenol yang sangat efektif digunakan sebagai antioksidan (Zadernowski *et al.*, 2005; Astawan dan Kasih, 2008) yang efektif menghambat proses oksidasi lemak, mengurangi stres dan pertumbuhan sel kanker (Kodama *et al.*, 2010; Winarsi, 2007), memperkuat dinding sel darah dan mengatur permeabilitasnya, mengurangi terjadinya proses atherosclerosis di pembuluh darah yang selanjutnya akan mengurangi risiko kematian akibat penyakit jantung koroner (Dalimartha, 1990; Rohdiana, 2011).

POTENSI AMPAS TEH SEBAGAI PAKAN UNGGAS

Ampas teh merupakan limbah yang jika dibiarkan dapat mencemari lingkungan. Upaya yang telah banyak dilakukan untuk mengurangi tingkat pencemaran adalah pengolahan ampas tersebut sebagai pupuk tanaman. Berdasarkan kandungan senyawa dalam ampas teh yang sudah dibahas di uraian sebelumnya menimbulkan beberapa pemikiran, apakah ampas teh dapat digunakan sebagai feed aditif pakan unggas? Keberadaannya tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, murah, bernilai gizi tinggi, mudah didapat.

Namun, ampas teh mempunyai faktor pembatas yaitu kandungan serat kasar, tanin, saponin yang cukup tinggi dan daya cernanya rendah, sehingga perlu dilakukan perlakuan agar kualitasnya lebih baik. Teknologi untuk meningkatkan mutu bahan pakan adalah dengan fermentasi. Secara umum semua produk akhir fermentasi biasanya mengandung senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna daripada bahan asalnya sehingga dapat meningkatkan nilai gizinya (Sari dan Purwadaria, 2004). Berbagai jenis mikroorganisme mempunyai kemampuan untuk mengkonversikan pati menjadi protein dengan penambahan nitrogen anorganik ini melalui fermentasi. Kapang yang sering digunakan dalam teknologi fermentasi antara lain *Aspergillus niger*. *A. niger* merupakan salah satu jenis *Aspergillus* yang tidak menghasilkan mikotoksin sehingga tidak membahayakan (Sugiyanti *et al.*, 2013)

Ampas teh berpotensi sebagai bahan baku pakan itik, karena selain mengandung antioksidan juga mengandung protein yang tinggi yaitu 27,42%, lemak 3,26% serta vitamin dan mineral (Fiberti, 2002). Keterbatasan fungsional dari ampas teh adalah adanya zat anti nutrisi seperti tanin, kafein, teobromina, teofilin dan saponin serta serat kasar yang cukup tinggi yaitu 20,39% (Birk, 1969; Ho *et al.*, 1997).

Sesuai pendapat Krisnan (2005) limbah teh tersebut dapat juga digunakan sebagai bahan campuran pakan ternak. Ampas teh limbah industri pembuatan minuman kemasan merupakan salah satu bahan pakan alternatif untuk ternak kelinci, karena ketersediaan dan nilai nutrisinya (Khotijah, 2006). Menurut Krisnan (2005), dilihat dari kandungan protein yang mencapai 27,42 % serta zat - zat makanan yang terdapat di dalamnya, ampas teh mempunyai potensi yang cukup besar untuk dijadikan bahan baku ransum. Hasil penelitian Fiberty (2002) yang menggunakan ampas teh dalam ransum bentuk pelet yang diberikan kepada kelinci melaporkan bahwa kelinci dapat memanfaatkan ampas teh sebagai sumber protein alternatif sampai taraf 30 persen dalam ransum. Limbah Teh Pabrik (FTW) pada tingkat yang lebih tinggi di atas 5% memiliki efek merusak pertumbuhan dan penampilan ayam broiler karena kandungan asam tanin yang tinggi, namun sampai tingkat 5% anak ayam masih toleran, tanpa ada efek buruk dan dapat mempertahankan berat badan dibandingkan dengan kontrol (Kanwor dan Das, 1990)

Tea waste tidak bisa langsung dijadikan pakan ternak karena kandungan tannin atau asam tannic (tannic acid) yang relatif tinggi Tannic acid dapat bertindak sebagai antigizi karena dapat menghambat metabolisme protein, sehingga dapat menurunkan efisiensi protein. Senyawa tanin di dalam ampas teh hitam mampu menghambat metabolisme dan menurunkan jumlah protozoa diikuti penurunan produksi gas metan namun tidak berpengaruh pada kadar protein mikrobia, sehingga dapat meningkatkan produktivitas peternakan. (Konwar and Das, 1990; Marzo *et al.*, 1990).

Terdapat beberapa cara untuk mengolah limbah teh menjadi sumber pakan bagi ternak, yaitu dengan cara fisika, kimia dan biologi. Dengan menurunnya kandungan tannin dalam limbah ampas teh, diharapkan efisiensi penyerapan protein oleh hewan ternak meningkat sehingga dapat menambah bobot dari hewan ternak. Limbah teh masih memiliki berbagai macam asam amino, protein, vitamin, pigmen, selulosa, elemen mikro, tanin dan polifenol.

Setelah teh diekstrak, limbah teh atau *tea waste* (TW) mengandung 22 – 35% protein kasar (*crude protein*) (Yang *et al.*, 2003).

POTENSI AMPAS TEH SEBAGAI ANTI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI*.

Hasil uji antibakteri ampas teh yang difermentasi dengan EM4 dan *Trichoderma viride* dapat dilihat dengan mengkaji terbentuknya daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang ada di sekeliling kertas disk berupa ukuran diameter daerah jernih. Semakin luas diameter daerah hambat berarti sifat antibakterinya semakin baik (Tabel 2).

Bakteri *E. Coli* merupakan bakteri gram negatif. Mikroba gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat-zat asing yaitu pada lapisan lipopolisakarida. Struktur dinding sel mikroba gram negatif relatif lebih kompleks, berlapis tiga yaitu lapisan luar yang berupa lipoprotein, lapisan tengah yang berupa lipopolisakarida dan lapisan dalam berupa peptidoglikan (Zuhud *et al.*, 2001).

Tabel 2. Daya Hambat Ampas Teh yang Difermentasi Terhadap Bakteri *E. Coli*

Proses Fermentasi	Bentuk Teh	Diameter Daya Hambat Ekstrak Ampas Teh Terhadap Bakteri <i>E. coli</i> (mm)
Non Fermentasi	Daun	7,96
	Butiran	8,00
	Serbuk/Tepung	7,75
Fermentasi dengan EM4	Daun	7,33
	Butiran	7,65
	Serbuk/Tepung	7,75
Fermentasi dengan <i>Trichoderma viride</i> .	Daun	7,75
	Butiran	7,42
	Serbuk/Tepung	6,83

Sumber : Tugiyanti *et al.*, (2017)

Penghambatan terhadap pertumbuhan koloni mikroba diduga disebabkan karena kerusakan yang terjadi pada komponen struktural membran sel mikroba. Senyawa golongan terpenoid dapat berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel dan bahkan dapat menimbulkan lisis pada sel. Kerusakan yang dapat terjadi pada sel mikroba akibat pemberian ampas teh difermentasi adalah penghambatan pada sintesis dinding sel. Ini didasarkan pada adanya senyawa fenol (Ajizah *et al.*, 2007).

Penghambatan pertumbuhan sel mikroba oleh komponen fenol atau alkohol dari ampas teh disebabkan kemampuan fenol untuk mendenaturasi protein dan merusak membran sel dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel, karena senyawa ini mampu melakukan migrasi dari fase cair ke fase lemak. Menurut Hartoyo (2003), komponen antioksidan pada teh adalah komponen fenolik atau lebih dikenal dengan polifenol. Total fenol pada ampas teh mencapai 200-400 mg/L. Kadar fenol total ampas teh tertinggi yaitu sebesar $334,68 \pm 0,89$ /100 g sampel dan flavonoid total tertinggi yaitu sebesar 0,34 mg Kuersetin/g sampel $\pm 0,21$ dan aktivitas antioksidannya sebesar 21,44 (Kusmiyati *et al.*, 2015), sedangkan menurut Tugiyanti *et al.* (2017) kadar fenol ampas teh bentuk serbuk/teh sebesar 347,84 mg/L, ampas teh bentuk butiran/granule sebesar 328,89mg/L dan kadar fenol ampas teh bentuk daun sebesar 336,43 mg/L. Ampas teh lebih banyak mengandung polifenol dalam bentuk Katekin dan theaflavin. Semakin tinggi kadar fenol maka daya hambat dan aktivitas antioksidannya semakin tinggi (Septianingrum *et al.*, 2009)

Proses perakitan dinding sel mikroba diawali dengan pembentukan rantai peptida yang akan membentuk jembatan silang peptida yang menggabungkan rantai glikan dari peptidoglikan pada rantai yang lain sehingga menyebabkan dinding sel terakit sempurna. Jika ada kerusakan pada dinding sel atau ada hambatan dalam pembentukannya dapat terjadi lisis pada sel mikroba sehingga mikroba segera kehilangan kemampuan membentuk koloni dan diikuti dengan kematian sel mikroba.

Tanin pada tanaman juga digunakan sebagai proteksi dari mikroorganisme yang mensekresikan enzim yang dapat membuat dinding sel tanaman lisis, enzim ini akan inaktif ketika tanin yang ada pada tanaman terikat dengan enzim yang disekresikan oleh mikroorganisme patogen tersebut (Heldt dan Hans 2004). Senyawa tanin bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka (Mursito 2002 dalam Hermawan 2007). Diduga bahwa tanin mempunyai mekanisme yang sama dengan fenolik lainnya dalam menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri. Kandungan tanin ampas teh tertinggi ada pada ampas teh yang tidak difermentasi, hal ini selaras dengan daya hambat ampas teh yang tidak difermentasi (Tabel 2) Fenol merupakan zat pembaku (standar) daya antiseptik obat lain sehingga daya antiseptik dinyatakan dengan koefisien fenol (Estuningtyas dan Arif 2007). Adapun mekanismenya menurut Branen dan Davidson (1993) dapat bereaksi dengan: (a) bereaksi dengan sel membran, (b) inaktivasi enzim-enzim esensial dan (c) destruksi atau inaktivasi fungsi dari material genetik.

KESIMPULAN

Teh banyak mengandung senyawa bioaktif yang bersifat antioksidan tinggi dan berpengaruh terhadap kesehatan.

Hasil sisa olahan pabrik teh, yang pengolahan dan penyeduhan sesuai standar sehingga menghasilkan ampas teh yang kandungan nutriennya masih cukup tinggi.

Ampas teh berpotensi dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas namun perlu sentuhan teknologi pakan.

Kandungan fenol ampas teh bersifat anti bakteri khususnya terhadap *Escherichia coli* salah satu bakteri yang banyak menimbulkan permasalahan di bidang kesehatan unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari I.R.D. 2016. Katekin teh Indonesia : prospek dan manfaatnya *Jurnal Kultivasi Vol. 15(2) : 99 -106*.
- Astawan, M dan A.L. Kasih. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hal. 31-32.
- Birk, Y. 1969. Saponins. In: Toxic Constituent Of Plant Foodstuff. Linier, I. E (Ed.) Academic Press, New York.
- Chaturvedula, V.S.P. and I. Prakash.2011. *Review: The aroma, taste, color and bioactive constituents of tea. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(11), pp. 2110-2124.*
- Dalimartha, S., 1999. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 1. Jakarta: PT Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara. Hal.150-152. Direktorat Jenderal perkebunan, 2015. Statistik Perkebunan Indonesia 2014-2016 : Komoditas Teh. Direktorat Jenderal perkebunan. Jakarta.
- Fiberty, E. 2002. Pengaruh Beberapa Tingkat Penggunaan Ampas Teh dalam Ransum Bentuk Pelet Terhadap Performans Kelinci Persilangan Lepas Sapih. Skripsi. Jurusan. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak . Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.

- Harbowy, Matthew E., and Douglas A. Balentine. "Tea Chemistry." *Critical Reviews in Plant Sciences* 16, no. 5 1997: 415–480.
- Hariani, N.M.M., H.A.T Tellu, L.M.P Alibasyah. 2013. Pengaruh Ampas Teh Tjap Daun Terhadap Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dan Pengembangannya sebagai Media Pembelajaran *Waste Tea Tjap Daun Effect on Plant Production Peanut (Arachis hypogaea L.) and Propagate Media as a Learning* e-Jipbiol Vol 1: 10-18.
- Hidayah, N.. 2012. Respon Penambahan Ampas Teh (*Camellia sinensis*) dan Daun kembang Sepatu (*Hibiscus rosa -sinensis* L) pada Karakteristik Fermentasi dan Produksi Gas in vitro . Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Ho, C.T., C.W. Chen, U.N. Wnasundara, And F. Shahidi. 1997. Natural antioxidant From Tea, *Natural Antioxidant: Chemistry, Health Effect And Applied*. Aocs Press. Champain.
- Khotijah, L. 2006. Ransum Komplit Ampas Teh Tidak Pengaruhi Reproduksi Kelinci. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kodama, D.H., Any Elisa De Souza S.G, Franco M.L, And Maria I.G., 2010. "Flavonoids, Total Phenolics And Antioxidant Capacity: Comparison Between Commercial Green Tea Preparations". Dalam *J. Of Ciencia E Tecnologia De Alimentos*. 30(4): 1077-1082. Konwar, B.K. and Prafulla C. Das. 1990. A New A Tea Waste- NewLivestock andPoultry Feed. Department of Animal Nutrition. Assam Agricultural University India.
- Krisnan, R. 2005. Pengaruh Pemberian Ampas Teh (*Camellia Sinensis*) Fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada Ayam Broiler. *JITV* 10(1): 1-5.
- Kusmiyati, M., Y.Sudaryat, I.A.Lutfiah, A. Rustamsyah, dan D. Rohdiana. 2015. Aktivitas antioksidan, kadar fenol total, dan flavonoid total dalam teh hijau (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) asal tiga perkebunan Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, (18) 2 : 101-106.
- Maeda-Yamamoto, M. 2013. Human Clinical Studies of Tea Polyphenols in Allergy or Life Style-related Diseases. *Current Pharmaceutial Design*. 19 (34) : 6148-6155.
- Marzo F., A. Tosar, and S. Santidrian. 1990. Effect of tannic acid on the immune response of growing chickens. *J Anim Sci*. 68(10):3306-3318. McKay D.L., and J.B. Blumberg. 2002. "The role of tea in human health: An update" *J Am Coll Nutr* 21:1-13.
- Mitrowihardjo, S. 2012. Kandungan katekin dan hasil pucuk beberapa klon teh (*Camelliasinensis* (L.) O. Kuntze) unggulan pada ketinggian yang berbeda di kebun Pagilaran. (Disertasi Program Studi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta).
- Nindiyasari, S. 2012. Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyeduhan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Serta Proses Pencernaan In Vitro Terhadap Aktivitas Inhibisi Lipase . Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. Pusat Penelitian Teh dan Kina. 2006. Usulan pelepasan klon teh sinensis . Gambung: Pusat Penelitian Teh dan Kina.
- Rohdiana, D., dan Widiantera, T. 2004. Aktivitas Antioksidan Beberapa Klon Teh Unggulan, Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI), 17-18 Desember, Jakarta.
- Rohdiana, D. 2011. Teh Ini Menyehatkan, Telaah Ilmiah Populer, Cetakan Kedua. Penerbit Alfabeta, Bandung. Rosdiana, D. 2015. Teh : Proses, Karakteristik Dan Komponen Fungsionalnya. *Foodreview Indonesia* . X (8) : 34-37.
- Sari, L. dan Purwadaria. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil Fermentasi Mutan *Aspergillus niger* Pada Substrat Bungkil Kelapa dan Bungkil Inti Sawit. *Biodiversitas* Vo.5 No.2 Hal. 48-51

- Septianingrum, E. Rahmawati; Faradilla, R.H. Fitri; Ekafitri, Riyanti; Murtin, Susantika; Perwatasari, dan D. Dian. 2009. Kadar Fenol dan Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau dan Teh Hitam Komersial. Artikel PKM. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shahidi F, J.K. Lin and C.T. Ho. 2009. Tea and Tea Products. CRC Press: London.
- Solihat, Kodar. 2015. Pasar Teh Domestik Masih Menggiurkan. <http://www.bumn.go.id/ptpn8/berita/15897/Pasar.Teh.Domestik.Masih.Menggiurkan>. (diakses tanggal 20 Juni 2017).
- Sudarmi. (1997). Kafein dalam pandangan farmasi . Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara (USU). Medan.
- Sugiyanti, Suparwi, Dan Tri Rahardjo Sutardi. 2013. Fermentasi Limbah Soun Dengan *Aspergillus Niger* Ditinjau Dari Kecernaan Bahan Kering Dan Kecernaan Bahan Organik Secara *In Vitro*. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(3): 881-888
- Sumpio BE, C.C. Alfredo, D. Berke-Schlessel, Feng Qin, and Quan Hai Chen, Md. 2006. Green Tea, The "Asian Paradox," And Cardiovascular Disease. Journal of American College Of Surgeons 202 (5): 813–825.
- Sundari, D., B. Nuratmi, M.W. Winarno. 2009. Toksisitas Akut (LD50) Daun Uji Gelagat Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) pada Mencit.J: Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Vol. XIX No.4.
- Tang, J.M., Y. S. Li, and Q. Tang. 2011. A Review on the Identification Indicators of Tea Germplasm. Journal of Agricultural Science and Technology, 1, 1–7.
- Tugiyanti, E. E. Susanti dan I.H. Sulistyawan. 2017. Pemanfaatan Sifat Fungsional Ampas Teh Terfermentasi Untuk Menghasilkan Performan Dan Kualitas Produk Itik Lokal Yang Menyehatkan. Laporan Penelitian. RISUN BLU UNSOED. LPPM Unsoed. Purwokerto.
- Tunggul, P.D., 2009. Teh dan Pengolahannya. <http://www.lptek.net.id>. [24 Juli 2017].
- Xiao, J., X. Chen, L. Zhang, S.G. Talbot, G.C. Li and M. Xu. 2008. Investigation of the Mechanism of Enhanced Effect of EGCG on Huperzine As Inhibition of Acetylcholinesterase Activity in Rats by a Multispectroscopic Method. *J. Agric. Food Chem.*, 56(3): 910-915.
- Xie, F., Jin L., Tu J. Le M. Wang F. 2015. *Advances in Research on Comprehensive Utilization of Tea Waste*. Academy of Agricultural, China.
- Yang C. S. and Lambert J. D. 2003. *Mechanisms of Cancer Prevention by Tea Constituents*. J Nutr. 2003 Oct;133(10):3262S-3267S.
- Yuwono, R. 2009. Ampas Tehpun Bisa Menjadi Kompos. <http://suaramerdeka.com/vl/index.php/read/cetak/2009/07/11/71948/Ampas.Teh.pun.Bisa.Menjadi.Kompos> (18/7/2017)
- Winarsih H. 2007. Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas. Yogyakarta. Kanisius.
- Zadernowski, R., M. Naczki And J. Nesterowicz. 2005. Phenolic Acid Profile In Some Small Berries. *J. Agric. Food Chem.* 53 (6) : 2118-2124