

**STUDI TENTANG *GASTROINTESTINAL DISORDERS* PADA WANITA YANG
MENGALAMI STRES BISING PESAWAT UDARA DI SEKITAR
BANDARA ADI SOEMARMO BOYOLALI**

Hartono

Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran
Universitas Sebelas Maret Surakarta
E-mail : hartonofkuns@yahoo.co.uk

ABSTRAK

The interaction between aircraft noise stress factor with gastrointestinal disorders is believed through brain-HPA-axis, including psycho-neuro-immune-endocrinology system which is direct or indirect could influence on the acid secretion, motility, vascularitation and sensory of pain. The aims of the research is to find out the difference of the gastrointestinal disorders of women with the aircraft noise stress in the area of Adi Soemarmo Airport of Boyolali. The research finding is expected to contribute to the science development and to give benefits for local government and among people in the Area of Adi Soemarmo Airport in preventing the effect of aircraft noise. The research design was an analytical survey with a cross sectional approach, taking location at the Dibal and Gagak Sipat Village, Ngemplak Sub district, Boyolali District. The research was conducted from March 2011- to October 2011. The number of respondent was 117. They were divided into 3 groups; Group 1 was exposed 93.10 dB of noise level (39 respondents); Group 2 was exposed 74.51 dB of noise level (38 respondents); and Group 3 was exposed 54.45 dB of noise level (40 respondents). The samples were taken using simple random sampling. The data were analyzed by *Chi-kwadrat*. Based on the results of the analysis, a conclusion was drawn that there was a significant difference of the gastrointestinal disorders of women with the aircraft noise stress in the area of Adi Soemarmo Airport of Boyolali ($p < 0.05$; $\alpha = 0.05$).

Keywords : Aircraft noise stress, Gastrointestinal disorders, Adi Soemarmo Airport

PENDAHULUAN

Gastrointestinal disorders atau gangguan pencernaan, berdasarkan konsensus *International Panel of Clinical Investigators* didefinisikan sebagai rasa nyeri atau tidak nyaman yang terutama dirasakan di daerah perut bagian atas atau sering disebut sindroma dispepsia. Dispepsia dapat disebabkan oleh kelainan organik (tukak peptik, gastritis, kolesistitis, dll) maupun yang bersifat fungsional. Menurut Kriteria Roma III, dispepsia fungsional didefinisikan sebagai sindroma yang mencakup satu atau lebih dari gejala-gejala berikut: perasaan perut penuh setelah makan, cepat kenyang, atau rasa terbakar di ulu hati yang berlangsung sedikitnya dalam 3 bulan terakhir, dengan awal mula gejala sedikitnya timbul 6 bulan sebelum diagnosis (Matsuda et al, 2009; Brun and Kuo, 2010).

Gastrointestinal disorders yang paling sering dijumpai adalah dispepsia fungsional (Giorgo et al, 2013).

Sindroma dispepsia merupakan keluhan yang sering didapatkan pada populasi umum. Data epidemiologi di Indonesia belum ditemukan sedangkan di Amerika Serikat, Canada dan negara Eropa lainnya didapatkan prevalensi sindroma dispepsia ini sekitar 20%-40% (Hunt et al, 2002).

Tidak ada tes yang definitif dalam menegakkan diagnosis dispepsia. Diagnosis ditegakkan berdasarkan riwayat, gejala yang khas dan tes yang cocok. Gangguan psikis (stres) dipercaya dapat menimbulkan sindroma dispepsia karena dapat meningkatkan asam lambung, dismotilitas saluran cerna, inflamasi dan hipersensitif viseral (Giorgo et al, 2013).

Pertambahan transportasi yang pesat, penggunaan mesin-mesin baru yang lebih besar dan berkekuatan serta proses industri yang lain, akan memberikan dampak positif maupun dampak negatif bagi masyarakat. Salah satu dampak negatif dari aktifitas tersebut adalah kebisingan. Penelitian yang dilakukan di sekitar Bandara *Heathrow* London menunjukkan bahwa anak-anak di sekitar bandara merasakan sangat terganggu akibat bising pesawat udara dan mereka merespon bising tersebut sebagai stresor, dan ini berdampak pada kognitif dan kondisi kesehatan mereka (Haines et al, 2001).

Ketergangguan akibat bising merupakan fenomena *mind* dan *mood*. Gangguan bising bisa didefinisikan sebagai perasaan tidak menyenangkan yang ditimbulkan oleh bising, hal ini merupakan status psikis, yang muncul dari pengaruh persepsi yang tidak diharapkan atau pada subordinasi terhadap keadaan dengan sikap negatif, karena bising tersebut mengganggu privasi, mengganggu performa aktifitas atau mempengaruhi kualitas istirahat (Sobbotova, 2006). Pada beberapa kasus *annoyance* menimbulkan respon stres, yang akan menyebabkan gejala-gejala dan kemungkinan berkembang menjadi penyakit (Stansfeld et al, 2003). Dilaporkan bahwa pekerja yang bekerja di tempat bising mempunyai frekuensi tidak masuk kerja lebih tinggi dibanding mereka yang bekerja di lingkungan tidak bising (Melamed et al., 1992).

Stres dapat mempengaruhi fungsi gastrointestinal dan mecetuskan keluhan pada orang sehat. Dilaporkan adanya penurunan kontraktilitas lambung yang mendahului keluhan mual setelah pemberian stimulus berupa stres. Interaksi faktor psikis dengan gangguan saluran cerna diyakini melalui mekanisme *brain-gut-axis*. Adanya stimulasi atau stresor psikis termasuk stres bising, mempengaruhi keseimbangan sistem syaraf otonom, mempengaruhi

fungsi hormonal, serta sistem imun (psiko-neuro-imun-indokrin). Jalur tersebut secara langsung atau tidak langsung, terpisah atau bersamaan dapat mempengaruhi saluran cerna, mempengaruhi sekresi, motilitas, vaskularisasi dan menurunkan ambang rasa nyeri (Giorgo et al, 2013; Hunt et al, 2002).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada perbedaan penderita *Gastrointestinal Disorders* pada wanita dengan stres bising pesawat udara di sekitar Bandara Adi Soemarmo Boyolali.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah 1) *Sound Level Meter* (Extech Model 407735, Jepang), dan untuk mengukur *Gastrointestinal Disorder* atau dispepsia pada responden digunakan 2) kuesioner yang didasarkan pada Kriteria Roma III. Sebelum digunakan dilakukan *uji validitas* dan *reliabilitas*. Untuk instrumen yang mengungkap dispepsia terdiri dari 8 item valid, dengan rentangan koefisien validitas berkisar antara 0,330 sampai dengan 0,604 dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,788 yang keduanya lebih besar dari nilai kritis yaitu 0,312. Alat yang ke tiga 3) Skala L-MMPI.

Rancangan Penelitian

Merupakan penelitian Observasional Analitik dengan rancangan *Cross Sectional*. Dilakukan pada masyarakat di sekitar landasan pacu Bandara Adi Soemarmo Boyolali tepatnya Desa Dibal dan Desa Gagak Sipat Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali. Populasi penelitian adalah penduduk di Desa Dibal dan Desa Gagak Sipat Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

Inklusi : Perempuan, menikah, pekerjaan sebagai ibu rumah tangga, berumur antara 20-40 tahun. Tinggal di tempat tersebut minimal 1 tahun.

Eksklusi : Mengonsumsi obat steroid dan NSAID jangka lama; memakai kontrasepsi hormonal; dalam kondisi hamil, menderita sakit telinga/tuli; menderita penyakit kronik Diabetes Melitus, Hipertensi, Gagal Ginjal, Hepatitis dan penyakit keganasan; dan penderita gangguan jiwa seperti skizofrenia .

Berdasarkan jarak tempat tinggal dengan landasan responden dibagi menjadi 3 kelompok dengan ketentuan sebagai berikut :

- Kelompok 1 : Responden yang bertempat tinggal berjarak < 500 m dari ujung landasan bandara dengan intensitas kebisingan 93,10 dB skala WECPNL (kelompok paparan I)
- Kelompok 2 : Responden yang bertempat tinggal berjarak 500-1000 m dari ujung landasan bandara dengan intensitas kebisingan 74,51 dB skala WECPNL (kelompok paparan II)
- Kelompok 3 : Responden yang bertempat tinggal jauh (> 1000 m) dari landasan bandara dengan intensitas kebisingan 54,45 dB skala WECPNL (kelompok paparan III)

Teknik pengambilan sampel yang dipakai adalah *Simple random sampling*. Subjek yang memenuhi kriteria dipilih sejumlah 40 sampel per kelompok secara random. Jumlah sampel dihitung berdasarkan rumus dari Snedecor and Cochran, atau menggunakan program Win Episcope 2.0 (Gobeirno, 1998) dengan *estimate difference between means* ($\alpha = 0.05$).

Cara kerja

Subjek

Sebelum dilakukan penetapan sampel, dilakukan pendataan tentang karakteristik responden (umur, jenis kelamin, jenis pekerjaan, dsb.) dengan mengedarkan kuesioner maupun data yang terkait dengan kriteria subyek. Responden yang memenuhi kriteria diambil 40 tiap kelompok secara *simple random sampling*. Jumlah keseluruhan responden diharapkan 120.

Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan dua cara yaitu, pengukuran kebisingan dilakukan pada saat pesawat melintas dan kebisingan *back ground* lingkungan sekitar tanpa dipengaruhi oleh kebisingan pesawat. Pengukuran dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM).

Tiap area dilakukan pengukuran pada tiga titik dengan portable SLM dan besaran fisis akustik terukur dB dalam pembebanan A. SLM diletakan dengan filter yang sejajar dengan telinga. SLM diatur pada fungsi maksimum *value* untuk mengukur tingkat bising maksimum pada waktu-waktu pesawat melintas sehingga dapat menutup tingkat bising latar. Cara pencatatan besaran fisis akustik ialah dengan mencatat tingkat kebisingan maksimum (*peak level*) yang terjadi di daerah bersangkutan saat pesawat melintas untuk *take-off* dan *landing*

dan jam-jam terjadinya itu dicatat. Prosedur rating tingkat bising yang digunakan adalah WECPNL. Persamaannya sebagai berikut :

$$\text{WECPNL} = \text{dB(A)} + 10 \text{ Log } N - 27$$

$$N = N_1 + 3N_2 + 10N_3$$

dB(A) : nilai desibel rata-rata dari setiap puncak kesibukan pesawat dalam satu hari

N : jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dalam 24 jam

N₁ : jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam 07.00-19.00

N₂ : jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam 19.00-22.00

N₃ : jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat dari jam 22.00-07.00

Dari besaran dB (A) terukur dikonversikan menjadi WECPNL sesuai dengan jumlah pesawat yang melintas selama 24 jam. Perhitungan WECPNL diambil dari rata-rata dB (A) maksimum dalam sehari dan jumlah pesawat melintas dalam jam-jam tertentu dimasukkan ke dalam N. Untuk pengukuran kebisingan latar, cara pencatatan nilai besaran fisis didapat dari dalam satu jam selama 10 menit dan pembacaan setiap 5 detik diambil data lalu dirata-rata. Pengukuran ini dilakukan selama bandara beroperasi yaitu dari pukul 05.30 sampai dengan pukul 21.00 (Kusmiati *et al*, 2006; Poetra *et al*, 2007; Hartono *et al*, 2007^b)

Gastrointestinal Disorders

Alat ukur *Gastrointestinal Disorders* atau dispepsia berupa kuesioner yang disusun berdasarkan Kriteria Roma III tentang dispepsia fungsional. Sebelum digunakan kuesioner dilakukan uji validitas dan realibilitas. Responden berdasarkan wawancara menggunakan kuisisioner memenuhi kriteria Roma III ditetapkan sebagai penderita dispepsia. Sebelum dilakukan wawancara ressponden diminta untuk menjawab/mengisi item-item yang ada di skala L-MMPI.

Uji Statistik

Uji Chi-Kuadrat digunakan untuk membuktikan ada perbedaan jumlah penderita *Gastrointestinal Disorders* (dispepsia) pada wanita yang mengalami stres bising pesawat udara di sekitar Bandara Adi Soemarmo, Boyolali (Altman, 1999., Campbell *end* Machin, 2003., Santosa, 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data di lapangan menunjukkan bahwa responden yang memenuhi kriteria untuk dilakukan analisis pada kelompok I sejumlah 39, kelompok II sejumlah 38 dan pada kelompok III sejumlah 40 responden. Total responden 117. Pengukuran taraf intensitas berdasarkan skala WECPNL dilakukan bekerjasama dengan Laboratorium Pusat MIPA Universitas Sebelas Maret, menggunakan alat Sound Level Meter (SLM) merk Extech Model 407735 buatan Jepang. Pengukuran dilakukan pada bulan Maret tahun 2011. Masing-masing area diukur pada tiga titik, dan di masing-masing titik dilakukan pengukuran 24 jam termasuk bising latar sesuai dengan Buku Petunjuk Pengukuran dan Perhitungan Kebisingan Bandar Udara dalam WECPNL yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Departemen Perhubungan (Poetra *et al*, 2007). Hasil Pengukuran tidak berbeda jauh dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh Hartono *et al* (2007^b) dan Hartono (2011), dimana pada Area I taraf intensitas yang didapat 93,10 dB, Area II diperoleh taraf intensitas 74,51 dB dan Area III taraf intensitasnya 54,45 dB. Terlihat adanya perbedaan taraf intensitas (skala WECPNL) yang nyata antar ketiga Area. Sementara itu taraf intensitas bising latar untuk masing-masing Area diperoleh hasil ; Area I 54,32 dBA kemudian Area II 53,54 dBA dan Area III 44,81 dBA. Hasil tersebut menunjukkan bahwa taraf intensitas bising latar ke tiga Area masih di bawah nilai ambang batas untuk taraf intensitas area permukiman yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup N0.48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, yaitu 56 dB. Kondisi ini menjelaskan bahwa taraf intensitas yang dihasilkan oleh sumber bunyi selain pesawat udara (bising lalu lintas, pabrik, dsb) selama kurun waktu 24 jam relatif tidak akan memberikan gangguan pada responden karena jauh di bawah nilai ambang batas. Sumber gangguan betul-betul berasal dari bunyi yang dihasilkan oleh pesawat Udara. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Taraf Intensitas berdasarkan skala WECPNL masing-masing Area

No		Area Kelompok I	Area Kelompok II	Area Kelompok III
1	Bising latar (dBA)	54,32	53,54	44,81
2	Taraf Intensitas (dB A)	93,10	74,51	54,45

Hasil pengukuran taraf intensitas untuk masing-masing Area tersebut ditinjau lanjuti dengan pengukuran gejala *Gastrointestinal Disorders* atau dispepsia terhadap 117 responden menggunakan kuesioner yang didasarkan atas Kriteria Roma III.

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Gastrointestinal Disorders* (Dispepsia) berdasarkan Kriteria Roma III untuk masing-masing Kelompok

No		Kelompok I		Kelompok II		Kelompok III	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Dispepsia (+)	24	61,5	18	47,4	11	27,5
2	Dispepsia (-)	15	38,5	20	52,6	29	72,5
	Jumlah	39	100	38	100	40	100

Keterangan : hasil uji Chi-Kuadrat nilai $p < 0,05$ ($\alpha = 0,05$).

Setelah dilakukan uji Chi-Kuadrat dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan frekuensi *Gastrointestinal Disorders* (dispepsia) yang signifikan pada masing-masing kelompok yang ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$ ($\alpha = 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan intensitas bising pesawat udara di Area I, Area II dan Area III direspon sebagai stres dan berpengaruh pada frekuensi *Gastrointestinal Disorders* (dispepsia) pada wanita di Area tersebut.

Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hartono (2005), yang menunjukkan adanya perbedaan frekuensi penderita dispepsia pada tenaga kerja yang bekerja di Departemen Weaving PT. Kusuma Hadi Santosa. Perbedaan penelitian ini dengan yang dilakukan Hartono (2005) adalah terletak pada jenis bising. Pada penelitian ini jenis bising adalah intermiten (pesawat udara), sedangkan penelitian Hartono (2005) menggunakan bising kontinyu.

Hasil Penelitian ini mengacu pada teori bahwa bising hilang timbul lebih mengganggu dibanding bising kontinyu. Diantara bising hilang timbul (*traffic noise*) bising pesawat udara lebih mengganggu dibanding bising lalu lintas dan bising kereta api. Bising kereta api memberi pengaruh paling lemah. Lama paparan diperkirakan memberi dampak yang signifikan apabila periode paparan lebih dari 1 tahun. Dilaporkan pula pada beberapa kasus wanita lebih sensitif dibanding pria dalam merespon bising (Melamed *et al*, 1992; Passchier & Passchier, 2000).

Penelitian di laboratorium dengan binatang coba juga menunjukkan adanya pengaruh paparan stres bising terhadap struktur histologi lambung maupun duodenum tikus putih, baik menggunakan jenis bising intermiten maupun bising kontinyu (Hartono et al, 2007^a; Hartono et al 2007^b)

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Karvanen *and* Mikheev (1986) maupun Passchier *and* Passchier (2000), yang menyatakan bahwa pengaruh bising terhadap kesehatan tergantung pada: Taraf intensitas, frekuensi, lama paparan, jenis bising dan sensitifitas individu. Taraf intensitas bising yang tinggi lebih mengganggu dibanding dengan taraf intensitas bising yang rendah.

Suatu bunyi bisa diinterpretasikan sebagai bunyi yang mengganggu atau bising melalui serangkaian jalur pendengaran. Pertama bunyi ditangkap oleh auris eksterna, kemudian bunyi akan menggetarkan gendang telinga. Lewat malleus yang terikat pada gendang telinga getaran akan ditransmisikan oleh ossikula auditiva ke lempeng kaki stapes pada jendela oval auris interna. Pada auris media terjadi penguatan bunyi karena ossikula auditiva bekerja sebagai sistem tuas dan meningkatkan getaran sebanyak setengahnya. Selain itu semua energi bunyi yang jatuh pada gendang telinga yang berdiameter besar dikonsentrasikan pada jendela oval yang berdiameter kecil sehingga memperkuat gelombang dengan suatu faktor kurang lebih 15 kali. Getaran ini kemudian diteruskan ke koklea (Ganong, 2003).

Getaran ditransmisikan oleh basis stapes ke kompartemen atas koklea, dari sini getaran ditransmisikan ke membran basiler dan melewati kompartemen bawah gelombang menuju ke jendela bulat. Gerakan naik turun dari membran basiler menekuk rambut-rambut dalam sel-sel organ korti. Kondisi ini menyebabkan pembangkitan impuls saraf menjadi meningkat. Sel-sel rambut bagian dalam dan bagian luar berbeda dalam hal sensitivitasnya terhadap getaran. Perbedaan ini membentuk dasar diskriminasi kenyaringan bunyi. Pola getaran pada membrana basiler bervariasi sesuai tinggi nada bunyi sehingga memungkinkan tinggi nada dapat dibedakan. Nada suara tinggi menyebabkan getaran bagian basal membran sedangkan nada suara rendah menyebabkan semua membran bergetar (Ganong, 2003; Guyton *and* Hall, 2006; Hartono, 2011).

Serabut saraf dari organ korti mempunyai korpus sel-selnya pada ganglion spiral berdekatan dengan koklea. Impuls saraf menjalar melalui *nervus cochlearis* yang bersatu dengan *nervus vestibularis*, kemudian akan bersinaps di nucleus dorsalis dan ventralis di nucleus tersebut, selanjutnya akan dibawa secara ascenderen ke *kolikulus inferior* yang

berhubungan dengan reflek mendengar. Saat melintas secara ascenderen tersebut impuls dibawa oleh *lemniscus lateralis* yang serabutnya ada yang menyilang garis tengah. Dari *kolikulus inferior* impuls dibawa ke bagian *thalamus* yaitu *Corpus geniculatum medial* melalui *Brachium coliculi inferior*. Selanjutnya impuls saraf melalui *Radiatio auditiva* berakhir di *Gyrus temporalis transversus Heshl* yang terletak pada lobus temporalis. Gyrus tersebut disebut juga area 41 dan 42 Broadman yang merupakan pusat pendengaran primer. Di pusat pendengaran inilah impuls yang datang akan dianalisis sebagai bunyi. Bunyi tersebut kemudian akan diinterpretasikan oleh persepsi individu sebagai suara yang tidak mengganggu atau yang sifatnya mengganggu yang dikenal sebagai bising (Ganong, 2003; Guyton and Hall, 2006; Hartono 2011).

Annoyance merupakan reaksi psikologis yang paling utama dan penting karena mempunyai kontribusi untuk terjadinya efek bising yang lain seperti gangguan kardiovaskuler, gangguan tidur, gangguan hormonal maupun sistem imun, gangguan pada gastrointestinal dan lain-lain (Stansfeld and Matheson, 2003). Reaksi psikologis yang buruk bisa menyebabkan perubahan sistem imun dan hal tersebut mempengaruhi kesehatan seseorang. Secara umum dipahami bahwa bising mengganggu aktivitas dan komunikasi. Pada beberapa kasus *annoyance* menimbulkan respon stres, yang akan menyebabkan gejala-gejala dan kemungkinan berkembang menjadi penyakit (Stansfeld *et al*, 2003). Stres menimbulkan reaksi yang berbeda di sepanjang axis *Hypothalamus-Pituitary-Adrenal* (HPA) diantaranya peningkatan adrenokortikotropin dan peningkatan kortikosteroid (Ronald, 2003; Ganong, 2003; Guyton dan Hall, 2006). Peningkatan kortisol ini akan merangsang produksi asam lambung dan dapat menghambat Prostaglandin E yang merupakan penghambat enzim adenil siklase pada parietal yang bersifat protektif terhadap asam lambung. Dengan demikian akan terjadi gangguan keseimbangan antara peningkatan asam lambung (faktor agresif) dengan penurunan prostaglandin (faktor defensif) sehingga menimbulkan keluhan sebagai sindroma dispepsia (Hunt et al, 2002; Giorgio et al, 2013).

PENUTUP

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bising pesawat udara dengan Taraf Intensitas 74,51 skala WECPNL, dengan lama paparan lebih dari 1 tahun sudah dapat menyebabkan kondisi stress yang berakibat gangguan pencernaan (*gastrointestinal*

disorders) atau dispepsia pada wanita di sekitar Bandara Adi Soemarmo Boyolali. Peningkatan taraf intensitas menjadi 92,29 dB akan semakin meningkatkan prevalensi dispepsia.

Saran

Diperlukan upaya-upaya preventif terhadap dampak bising pesawat udara pada masyarakat sekitar Bandara Adi Soemarmo, agar dampak tidak semakin merugikan. Salah satu upaya perlu dipikirkan langkah pemindahan masyarakat ke lokasi yang lebih aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Altman D.G., 1999. *Practical Statistic for Medical Research*. London. Chapman & Hall, pp 325-361
- Brun R. and Kuo B., 2010. Functional Dyspepsia. *The Adv Gastroenterol*. 3(3), pp 145-164.
- Campbell, M. J., and Machin D., 2003. *Medical Statistics, a Commonsense Approach*. 3th edition, Canada. John Wiley & Sons Inc., pp 150-177.
- De Giorgi F., Sarnelli G., Cirillo C., Savino I.G., Turco F., Nardone G., Rocco A., and Cuomo R., 2013. Increased severity of dyspeptic symptoms related to mental stress is associated with sympathetic hyperactivity and enhanced endocrine response in patients with postprandial distress syndrome. *Neurogastroenterol Motil*. 25 (1) pp 31-e3.
- Ganong W.F., 2003. *Review of Medical Physiology*. 22th Ed. New York : Lange Medical Books/ McGraw-Hill, pp 515-531.
- Guyton, A.C., and Hall J.E., 2006. *Textbook of Medical Physiology*. 11th ed. Elsevier Inc. Philadelphia, Pennsylvania, pp 429-438.
- Gobeirno D.A., 1998. *Win Episcopy 2.0 Progame*. University of Edinburgh.
- Haines M.M., Stansfeld S.A., Job S.R.F., Berglund B., and Head J., 2001. A Follow-up study of effects of chronic aircraft noise exposure on child stress responses and cognition. *International Journal of Epidemiology*. 30, pp 839-845.
- Hartono, 2005. Pengaruh perbedaan intensitas kebisingan terhadap sindroma dispepsia pada tenaga kerja di PT. Kusuma Hadi Santosa Karanganyar. *Biosmart*. 7 (2), pp 131-134.
- Hartono, 2006. Pengaruh perbedaan intensitas kebisingan terhadap jumlah limfosit pada masyarakat di sekitar bandara Adi Soemarmo Boyolali. *Enviro*. 7(2), pp 20-24.

- Hartono, dan Muthmainah, 2007^a, Pengaruh perbedaan intensitas kebisingan terhadap gambaran struktur histologi lambung pada tikus putih (*Rattus norvegicus*), *Jurnal Kedokteran Yarsi* 15 (2), pp 133-138.
- Hartono, Isna Q., dan Margono, 2007^b. Pengaruh paparan bising pesawat udara terhadap struktur histologi duodenum pada tikus putih (*Rattus norvegicus*), *Enviro* 8 (1), pp 33-36.
- Hartono, 2011. General Reaction Score and CD56⁺CD16⁺CD3⁻ Cells Distributions Among Women with Aircraft Noise Stress. *Media Medika Indonesiana*. Vol 45 No.2.
- Hunt R.H., Fallone C., Veldhuyzen V.Z.C., Sherman P., Fook N., Smail F., and Thomson B.R., 2002. Etiology of dyspepsia: Implications for empirical therapy. *Can J Gastroenterol*. 16 (9) pp 635-641.
- Karvanen M., and Mikheev, M. I., 1986. Epidemiology of Occupational Health. *Europe: WHO Regional Publications*, pp 27-29
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup N0.48 tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No : SKEP/109/VI/2000 tanggal 6 Juni 2000 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembuatan Kawasan Kebisingan Bandar Udara.
- Kusmiati A., Meilawati Y., Yustiani dan Mubiarti E., 2006 Valuasi ekonomi kebisingan pesawat udara di pemukiman sekitar bandara Husein Sastranegara. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Edisi Khusus, pp 241-248.
- Matsuda N.M., Kinoshita E., Vong M.E.R., Santos R.D., Botacin I.A. and Troncon L.E.A. 2009. Functional Dyspepsia: Review of Pathophysiology and Treatment. *The Open Gastroenterology Journal*. 3 pp 11-12
- Melamed S, Luz J, and Green MS., 1992. Noise exposure, noise annoyance and their relation to psychological distress, accident and sickness absence among blue-collar workers-the Cordis Study. *Lsr. J. Med Sci* 28, pp 629-635.
- Padgett D. and Glaser R., 2003. How stress influences the immune response. *Trends in Immunology*. 24 (8) pp 444-448.
- Passchier-V.W and Passchier W.F., 2000. Noise Exposure and Public Health. *Environmental Health Perspectives*. 108 (1), pp 123-131.
- Poetra B.R., Samiyono B., dan Pelitasari R., 2007. *Petunjuk Pengukuran dan Perhitungan Kebisingan Bandar Udara dalam WECPNL*. Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Departemen Perhubungan. Jakarta Pusat.
- Santoso S., 2003. *SPSS Versi 10*. Cetakan keempat. Elex Media Computindo, Jakarta, pp 261-74.

Sobotova L., 2006. Community Noise Annoyance Assesment in An Urban Agglomeration. *Bratisi Lek Listy*. 107 (5), pp 214-216

Stansfeld S.A., and Matheson M.P., 2003. Noise Pollution: Non-auditory Effects on Health. *British Medical Bulletin*. 68, pp 243-257.