

BAB 6

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

6.1 PENGENALAN

Dalam bahagian perbincangan dan kesimpulan ini, beberapa pandangan dan kesimpulan akan diberikan berdasarkan perbincangan dalam bab-bab sebelumnya. Perbincangan adalah berdasarkan kepada 3 pembahagian utama agar ia mudah dan jelas difahami oleh penilai, pengkaji dan perancang kepada lembangan Sg. Linggi pada masa hadapan. Perbincangan ini merupakan satu ringkasan daripada perbincangan lepas (bab-bab sebelumnya). Pembahagian itu meliputi analisis korelasi dan regresi, analisis perbandingan dan IKAN Sub Lembangan Linggi serta hasil hipotesis.

6.2 PERBINCANGAN ANALISIS STATISTIK

Apa yang didapati dalam kajian ini bahawa, secara statistiknya kebanyakan model yang diterima berdasarkan analisis ANOVA dalam Regresi Liner Mudah menunjukkan bahawa aktiviti perbandaran (perindustrian, perdagangan, bandar dan petempatan) sesuai bagi menggambarkan perhubungan ciri-ciri gunatanah (aktiviti-aktiviti manusia) dengan parameter kualiti air. Ini jelas apabila 29% daripada model perhubungan di antara aktiviti perbandaran dengan parameter menunjukkan model

yang sangat sesuai (BOD_5 dan NO_3) manakala 43% lagi menunjukkan model yang hampir bererti (COD, SS, dan PO_4). Kedua-dua model bererti di atas mempunyai nilai *Significance* lebih kurang 97% Ini menunjukkan perhubungan tersebut sangat bererti. Kekuatan perhubungan parameter tersebut dengan kawasan perbandaran digambarkan lagi dengan nilai koefisien korelasi r yang melebihi 0.7. Berbanding dengan model yang hampir bererti yang mempunyai nilai *Significance* melebihi 94% dan kurang daripada 95%. Ini menunjukkan kekuatan hubungan tersebut adalah sederhana. Keadaan ini dijelaskan lagi dengan nilai koefisien korelasi r bagi parameter-parameter tersebut berbanding aktiviti perbandaran antara 0.65 – 0.66.

Disamping itu, terdapat dua lagi model bererti yang ditunjukkan bukan hasil perhubungan kawasan perbandaran dengan parameter. Model tersebut ialah NH_3-N dengan Jumlah Penduduk dan Kawasan Hutan. Walaupun perhubungan model ini bererti namun dari segi kekuatan perhubungan adalah sederhana kuat. Ini digambarkan oleh nilai koefisien korelasi r sama dengan 0.52 dan -0.48.

Namun jika dilihat berdasarkan ujian Regresi Berganda iaitu parameter berbanding semua ciri gunatanah, apa yang didapati ialah hasilnya agak berbeza dengan analisis regresi liner mudah. Dalam ujian ini, ujian BOD_5 dengan semua ciri gunatanah adalah bererti kecuali dengan parameter Jumlah Penduduk. Berbanding Analisis Regresi Liner Mudah, ujian BOD_5 berbanding ciri gunatanah yang lain tidak begitu signifikan atau tidak bererti kecuali dengan kawasan perbandaran. Begitu juga dengan analisis NO_3 dengan semua ciri gunatanah yang mana apa yang ditunjukkan ialah NO_3 mempunyai hubungan yang bererti dengan Bandar dan Pertanian. Tetapi

dalam analisis Regresi Liner Mudah, NO_3 hanya mempunyai hubungan bererti dengan kawasan perbandaran sahaja. Disamping itu, selain BOD_5 dan NO_3 , parameter lain tidak menunjukkan perhubungan yang bererti dengan kaedah Regresi Berganda tetapi bererti atau hampir bererti dengan analisis Regresi Liner Mudah (Bandar dengan COD, Bandar dengan SS, Bandar dengan PO_4 , $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan Penduduk dan $\text{NH}_3\text{-N}$ dengan Hutan). Ini menunjukkan bahawa analisis satu pembolehubah dengan satu pembolehubah yang lain berbeza dengan analisis satu pembolehubah dengan banyak pembolehubah.

Apa yang dapat disimpulkan bahawa, perhubungan antara 2 pembolehubah pada satu-satu masa mempunyai kesan dan pengaruh yang berbeza dengan perhubungan banyak pembolehubah. Dalam keadaan sebenar, kebiasaannya kes yang kedua (analisis regresi berganda) adalah amat diterima. Ini kerana sesuatu variabel atau pembolehubah saling mempengaruhi antara satu sama lain. Oleh itu secara statistiknya kawasan perbandaran, aktiviti pertanian, kawasan hutan dan keluasan sub lembangan mempengaruhi konsentrasi BOD_5 dalam Sg. Linggi manakala konsentrasi NO_3 dalam Sg. Linggi dipengaruhi oleh kawasan perbandaran dan aktiviti pertanian.

6.3 PERBINCANGAN ANALISIS PERBANDINGAN

Apa yang diperhatikan melalui analisis perbandingan ialah berlaku peningkatan bacaan bagi parameter yang dikaji bagi keseluruhan Sg. Linggi. Ini dapat ditunjukkan berdasarkan 60% daripada parameter yang dikaji menunjukkan kemerosotan dari segi status. Parameter BOD_5 , DO, $\text{NH}_3\text{-N}$, Kekonduksian Elektrik,

PO_4 dan Fe menunjukkan kemerosotan pada tahun kajian berbanding tahun-tahun kajian yang dibandingkan.

Berdasarkan stesyen bacaan di sepanjang Sg. Linggi, apa yang didapati bahawa wujud satu trend yang hampir sama bagi kebanyakan parameter yang dikaji. Kebanyakan bacaan bagi parameter menunjukkan peningkatan bermula dari stesyen 21002 iaitu stesyen selepas pertembungan Sg. Sikamat dengan Sg. Batang Penar (sungai utama) dan Kilang Getah Lam Seng. Apa yang diperhatikan berdasarkan graf, parameter BOD_5 , COD, $\text{NH}_3\text{-N}$, TDS, SS dan PO_4 menunjukkan corak yang sama dimana daripada stesyen 21001 hingga 21003, bacaan meningkat manakala daripada stesyen 21003 hingga 21005, bacaan pula menurun kemudian meningkat lagi pada stesyen 21006 dan seterusnya menurun pada stesyen 21007. Selepas stesyen 21007, trend bacaan bagi setiap stesyen berdasarkan parameter-parameter yang dikaji adalah tidak sekata.

Peningkatan bacaan setakat 21003 adalah disebabkan oleh pengaruh beban pencemaran yang dibawa oleh Sg. Sikamat (sisa babi dan kawasan pembuangan sampah) dan beban buangan daripada Kilang Getah Lam Seng. Sisa babi boleh menghasilkan 13.479 tan BOD_5 /hari, 29.823 tan COD/hari dan 1.811 tan jumlah Nitrogen (TN) sehari (JAS, 1989). Kilang Getah Lam Seng pula boleh mengeluarkan effluan getah sebanyak 7.03 kg BOD/hari, 49.2 kg COD/hari, 31.63 kg SS/hari dan 2.14 kg Nitrogen sehari. Keadaan ini yang mempengaruhi nilai bacaan di stesyen-stesyen berdekatan. Penurunan di stesyen 21004 dan 21005 menunjukan sungai dapat

membaiak pulih dirinya sendiri melalui proses pertambahan air bersih daripada cawangan sungai dan berlakunya proses pembersihan diri (*self-purification*).

Jika dibandingkan berdasarkan tahun-tahun kajian, terdapat 3 bentuk/trend utama yang dikenal pasti daripada graf. Bentuk/trend tersebut ialah seperti berikut :-

- a. Nilai bacaan adalah meningkat bermula tahun 1985, 1990, 1995 dan 1997/98
- b. Nilai tahun 1985 dan 1997/98 adalah lebih rendah berbanding tahun 1990 dan 1995 (bentuk U tebalik).
- c. Nilai bacaan pada tahun 1985 dan 1995 adalah tinggi berbanding tahun 1990 dan 1997/98.

Jika dilihat berdasarkan **4 sub lembangan**, trend pertama diwakili oleh BOD_5 , NH_3-N , Kekonduksian Elektrik dan PO_4 . Bentuk trend kedua pula diwakili oleh COD dan TDS manakala trend bentuk ketiga diwakili oleh DO, pH dan SS. Parameter lain seperti Fe berbentuk songsang berbanding trend pertama.

Jika dilihat berdasarkan **stesyen sepanjang Sg. Linggi**, trend pertama diwakili oleh parameter BOD_5 dan PO_4 . Trend kedua diwakili oleh COD dan TDS manakala trend ketiga diwakili oleh DO dan SS. Parameter lain seperti NH_3-N dan pH menunjukkan trend yang malar manakala Fe berbentuk songsang berbanding trend pertama.

Bagi keseluruhan Sg Linggi pula, BOD₅, NH₃-N, pH, Kekonduksian Elektrik dan PO₄ mewakili trend pertama manakala COD dan TDS mewakili trend kedua. Trend ketiga diwakili oleh DO dan SS. Parameter lain seperti Fe berbentuk U iaitu tinggi pada tahun 1980 dan 1997/98 dan rendah pada tahun 1990 dan 1995

6.4 PERBINCANGAN INDEKS KUALITI AIR NEGARA

Daripada 20 sub lembangan yang dibentuk berdasarkan 20 cawangan sungai utama, 75% daripadanya berada dalam paras separuh tercemar dan 5% berada dalam kedaan bersih. Selebihnya menunjukkan tercemar. Daripada 4 sub lembangan yang tercemar (IKAN 10 – 59), 3 daripadanya disebabkan oleh aktiviti manusia iaitu 2 daripadanya disebabkan oleh aktiviti perbandaran (Sg. Temiang – kesan Bandar Seremban dan Sg. Nyatoh - Pekan Nyatoh) dan 1 lagi iaitu Sg Sikamat disebabkan oleh aktiviti penternakan khinzir dan *leaching* daripada kawasan pelupusan sampah. Sebuah lagi sungai yang tercemar (Sg. Ayer Itam) disebabkan oleh keadaan persekitaran semulajadi. Ini kerana semasa persampelan dibuat, air tidak mengalir dan ia bertakung (kemarau). Selain itu juga semasa terdapatnya air mengalir, ia pula dipengaruhi oleh kawasan semak dan pokok gelam yang berdekatan yang mana pengaruh pokok Gelam menyebabkan air berwarna coklat kehitaman.

Selain itu juga, apa yang dilihat ialah 9 daripada daripada 14 sungai dalam kategori separuh tercemar (IKAN 60 – 80) berada di atas paras nilai IKAN 70 manakala daripada 4 jumlah sungai yang tercemar (IKAN 0 – 59), 3 daripadanya berada di atas paras nilai IKAN 45. Ini menunjukkan bahawa paras pencemaran adalah

sederhana. Ini kerana 55% daripada keseluruhan sungai yang dikaji mempunyai bacaan di atas paras nilai IKAN 70. Ini dijelaskan lagi dengan berdasarkan nilai ketepuan oksigen dimana 13 atau 65% daripada sungai yang dikaji mempunyai nilai ketepuan oksigen terlarut (*DO Saturation*) berada di atas paras 70%.

6.5 PERBINCANGAN UJIAN HIPOTESIS

Berdasarkan Ujian Hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan Ujian *Student's t*, apa yang didapati bahawa aktiviti manusia mempunyai hubungan/pengaruh ke atas kualiti air Sg. Linggi. Ini dijelaskan apabila nilai $t^* = 4.06$ lebih besar daripada nilai t kritikal = 2.09. Ujian ini adalah klimaks daripada perbincangan awal (analisis statistik dan perbandingan) yang mana tanda-tanda yang ditunjukkan menggambarkan aktiviti manusia di lembangan Sg. Linggi mempunyai keupayaan untuk merosakkan kualiti air. Namun keadaan ini terbukti selepas dilakukan ujian t tersebut.

6.6 KESIMPULAN

Pada asasnya, penyelidikan yang dijalankan dalam penulisan ini merupakan satu bentuk kajian yang cuba memberi gambaran lanjut mengenai situasi yang wujud di negara kita amnya dan Negeri Sembilan khususnya. Ini kerana telah banyak penyelidikan yang telah dijalankan berhubungan dengan status kualiti air di negara kita dan juga Sungai Linggi. Masalah yang wujud secara berterusan di lembangan Sg. Linggi adalah rentetan daripada tindakan manusia yang 'tidak sedar'. Ini menunjukkan

kepada kita bahawa, alam sekitar akuatik (sungai) berada di peringkat yang membimbangkan jika tidak dihiraukan. Satu tindakan yang bersepadu perlu dirancang dari segi pengurusan. Ini termasuklah perancangan, penguatkuasaan dan tindakan yang jitu lagi bersama diperlukan bagi menyelamatkan sungai daripada terus “sakit”. Sekiranya tindakan ini tidak diambil secara serius dan bersungguh-sungguh, Loji Rawatan Air Sg. Linggi yang bernilai bejuta-juta ringgit dengan teknologi ozon akan tinggal menjadi kenangan dan muzium rawatan air di masa akan datang. Oleh itu tindakan bersepadu ini adalah penting bagi membolehkan kemapanan Sg. Linggi (*Sustainability of Sg. Linggi*) agar sumber bekalan air yang sememangnya sudah semakin berkurangan akan dapat diminimakan kerosakannya.

Peminimaan kerosakan ke atas kualiti air Sg. Linggi merupakan perkara yang perlu difikirkan dan diambil tindakan segera. Ini kerana untuk mengelakkan berlaku gangguan ke atas kualiti air Sg. Linggi adalah sukar memandangkan kedudukan Sg. Linggi itu sendiri di tengah-tengah kawasan pembangunan dan tumpuan aktiviti manusia. Oleh itu banyak cadangan-cadangan berhubungan dengan pengurusan sungai dan alam sekitar perlulah diaplikasikan bagi memenuhi tuntutan peminimaan kerosakan kualiti air. Dalam negara sedang membangun dan menuju ke arah negara maju, penguatkuasaan (*enforcement*) undang-undang dan kehendak politik (*political will*) adalah penting dilaksanakan dengan tegas dan jujur. Ini kerana kebanyakan masalah terhadap air bertitik tolak daripada penguatkuasaan undang-undang yang longgar dan percaturan politik yang “membimbangkan”. Walaupun manusia mampu merosakkan kualiti air tetapi sekiranya ada ketegasan dalam penguatkuasaan undang-

undang, kerosakan kualiti air sungai dapat diminimakan. Begitu juga kehendak politik dalam menentukan penguatkuasaan undang-undang dan keizinan yang diberikan kepada pemaju, perlu dilakukan dengan penuh ketelusan dan amanah. Sekiranya semua ini berjalan dengan baik, Sg. Linggi yang dijangkakan akan menjadi sungai “mati dari segi kualiti” dapat dielakkan.

