

Analisis Guna Tanah dan Implikasinya terhadap Persekitaran Fizikal Lembangan Sungai Bernam 1984-2004

*Landuse Analysis And Its Implications on the Physical
Environment of the Bernam River Basin, 1984-2004.*

**Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah¹, Mohmadisa Hashim¹,
Nasir Nayan¹, Yazid Saleh¹ & Zahid Mat Said²**

¹*Department of Geography and Environment, Faculty of Human Sciences;*

²*Department of Biology, Faculty Science and Metamethics;*

Sultan Idris Education University, 35900 Tanjong Malim, Perak, MALAYSIA

Abstrak

Pelbagai dasar pembangunan ekonomi telah dilaksanakan oleh kerajaan Malaysia bagi memberikan manfaat kepada penduduk. Aktiviti pembangunan yang dilaksanakan akan melibatkan perubahan kepada guna tanah sesuatu kawasan dan meninggalkan kesan kepada persekitaran fizikal. Lembangan Sungai Bernam juga tertakluk sebagai kawasan tumpuan pembangunan baharu bagi mengatasi kesesakan di Lembah Klang. Kajian ini bertujuan mengenal pasti perubahan guna tanah yang berlaku khususnya di bahagian hulu Lembangan Sungai Bernam dari tahun 1984 hingga 2004 dan implikasi terhadap persekitaran. Data perubahan guna tanah diperolehi dari Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia dan data hujan mengikut stesen diperolehi dari Jabatan Pengairan dan Saliran. Analisis siri masa dilakukan bagi kesemua data bagi menilai sebarang perubahan dalam jangka masa panjang. Hasil kajian mendapati guna tanah hutan semakin berkurangan di kawasan ini iaitu 689.2 km² (1984) kepada 536 km² (2004). Guna tanah hutan yang semakin berkurangan ini dikaitkan dengan aktiviti pembukaan tanah untuk pertanian kelapa sawit dan pembinaan kawasan bandar baharu iaitu Bandar Proton serta taman-taman perumahan. Guna tanah bagi tanaman pertanian kelapa sawit menunjukkan peningkatan tetapi tanaman getah pula merosot. Analisis data hujan pula menunjukkan sedikit penurunan dalam jangka masa panjang tetapi tiada perubahan yang signifikan terhadap jumlah hujan yang direkodkan. Sebarang pembangunan yang hendak dilakukan perlu dikawal agar ia tidak memberi kesan terhadap ciri-ciri fizikal yang akhirnya mendatangkan ketidakselesaan kepada masyarakat.

Kata kunci *Perubahan guna tanah, persekitaran fizikal, leembangan Sungai Bernam*

Abstract

Various economic development policies have been implemented by the government of Malaysia to provide benefits to the people. Development activities cause changes to the land use of an area and leaves impacts to the physical environment. The Bernam

River Basin is part to new development focus area to improve the development congestion in the Klang Valley. This study was conducted to identify the changes in land use that occurred in the upper reaches of the Bernam River Basin from 1984 to 2004, and its implications to the environment. The land use data were obtained from the Department of Agriculture and rainfall data were obtained from the Department of Drainage and Irrigation. Time-series analysis was conducted to assess changes in the long run. It was found that forest land use in this area decreased from 689.2 km² (1984) to 536 km² (2004). The dwindling of the forest land use is associated with land clearing activities for oil palm agriculture and for the development of new township of Proton City and housing estates. Agricultural land for oil palm cultivation increased but the rubber land use decreased. Analysis of rainfall showed a slight decrease in the long term but no significant changes in the amount of rainfall was recorded. Any development in this area ought to be controlled so that it does not affect the physical characteristics of the basin which can ultimately cause inconvenience to the people.

Keywords *landuse change, physical environment, Bernam River basin*

Pengenalan

Dalam era globalisasi ekonomi yang mencabar, kegiatan ekonomi negara terus berkembang walaupun ada ketika prestasinya agak perlahan disebabkan oleh isu-isu dalaman, serantau dan antarabangsa. Anuwar dan Rajah (2000), menjelaskan bahawa prestasi pembangunan ekonomi negara masih boleh dibanggakan berbanding dengan pembangunan di kebanyakan negara sedang membangun. Pembangunan ekonomi negara setakat ini ternyata dapat dipertahankan dalam pelbagai aspek meliputi pembangunan wilayah dan pembangunan industri. Namun begitu, pembangunan tidak terancang telah mengganggu persekitaran fizikal dan menjadi isu nasional terutama bermula tahun 1980-an.

Dalam tempoh 50 tahun yang lalu, proses pembangunan tanah yang melibatkan perubahan guna tanah dari sektor perlombongan kepada aktiviti pembalakan, pembalakan kepada pertanian, pertanian ke petempatan serta perindustrian dan akhirnya ini melibatkan perubahan tanah pertanian tradisi ke pertanian komoditi telah menimbulkan kesan yang agak ketara terhadap persekitaran fizikal dan juga manusia. Dalam tempoh tersebut, kawasan Pantai Barat Semenanjung Malaysia khususnya di kawasan lembangan saliran menjadi tumpuan kerana memiliki pelbagai kelebihan seperti Lembah Klang, Langat, Linggi dan Kinta. Antara kesan yang dilihat ekoran perubahan jenis litupan bumi (*land cover*) tadi ialah penurunan tahap bekalan air bersih, peningkatan tahap pencemaran air dan peningkatan iklim mikro (Sham, 1995; Jamaluddin, 1996; Chan, 2002).

Pembangunan dalam sektor pertanian pesat dimajukan khususnya pembukaan ladang-ladang kelapa sawit dan getah. Keadaan ini bersesuaian dengan dasar kerajaan yang bergantung kepada sektor pertanian sebagai sumber eksport utama negara. Selain itu, aktiviti penanaman kelapa sawit dan getah juga dipengaruhi oleh perubahan ekonomi dunia iaitu permintaan untuk kedua-dua tanaman tersebut di pasaran amat tinggi bagi memenuhi keperluan bahan mentah untuk industri tertentu seperti keperluan untuk memproses minyak masak. Namun, bermula dari tahun 1980-an, kerajaan telah

beralih arah daripada sektor pertanian kepada sektor industri sebagai penjana sumber ekonomi negara (Malaysia, 1981). Namun sektor pertanian masih lagi menjadi salah satu pendapatan kerajaan tetapi menjadi penyumbang kedua kepada pendapatan negara (Aiken *et al.*, 1994).

Dalam usaha untuk memastikan dasar pembangunan industri dinikmati oleh seluruh rakyat, beberapa langkah telah diperkenalkan oleh kerajaan. Antaranya mewujudkan kawasan atau koridor pembangunan industri beberapa kawasan tertentu (Sham dan Abdul Samad, 1990). Tidak terkecuali bahagian hulu Lembangan Sungai Bernam (terletaknya Tanjong Malim) juga telah menikmati dasar pembangunan kerajaan ini kerana kedudukannya yang strategik dan berhampiran dengan pusat bandar Kuala Lumpur serta menjadi laluan di antara Kuala Lumpur dan Ipoh serta terletak di tengah-tengah Pantai Barat Semenanjung Malaysia.

Latar Belakang Fizikal Tanjong Malim

Tanjong Malim merupakan pekan utama yang berada dalam Lembangan Sungai Bernam. Bahagian hulu Lembangan Sungai Bernam yang berkeluasan sekitar 1200 km persegi (berdasarkan persempadanan fizikal lembangan sungai) merupakan salah satu kawasan yang sedang giat membangun. Pembangunan ini dapat dilihat dengan wujudnya Bandar Proton dan beberapa buah institusi pendidikan seperti Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) dan Politeknik Sultan Azlan Shah yang menjadi katalis kepada pembangunan di Tanjong Malim serta kawasan sekitar. Selain itu, asas penting yang membawa perubahan ke atas pembangunan sekitar Tanjong Malim ialah apabila kerajaan meletakkan Tanjong Malim sebagai salah satu zon koridor perindustrian yang baru telah mengangkat Tanjong Malim sebagai bandar perindustrian automotif (Rajah 1).



Rajah 1 Kawasan Kajian Bahagian Hulu Lembangan Sungai Bernam

Persekitaran kawasan kajian masih dikelilingi oleh tumbuhan hijau sama ada hutan primer di bahagian hulu mahupun tumbuhan pertanian (getah dan kelapa sawit). Kewujudan persekitaran tumbuhan tersebut menyumbang kepada kejadian hujan yang tinggi di kawasan Tanjong Malim (kawasan kedua lembap di Malaysia) serta menyederhanakan suhu (mikro). Pembangunan tanah rancak berlaku tetapi masih memfokuskan kepada peralihan guna tanah pertanian ke pertanian (getah-kelapa sawit-getah) sejajar dengan perkembangan harga komoditi yang menggalakkan di peringkat antarabangsa. Walau bagaimanapun, perkembangan pembangunan tanah lain dijangka akan berlaku dalam masa terdekat (bergantung kepada keadaan ekonomi) yang akan merubah litupan bumi serta memberikan kesan kepada keadaan sejadi. Perubahan litupan tumbuhan ke guna tanah lain akan memberi kesan signifikan kepada jumlah turunan hujan dan ketersediaan bekalan air dalam sistem saluran sekiranya ia dilaksanakan tanpa perancangan yang rapi.

Pelbagai projek pembangunan utama telah dirancang seperti Bandar Proton (*Proton City*) yang menjadi kawasan industri untuk industri berat amnya iaitu industri automobil. Keadaan ini jelas dengan wujudnya kilang Proton, iaitu salah sebuah syarikat kenderaan nasional negara yang utama. Sejak itu, pelbagai projek pembangunan lain seperti pembinaan taman-taman perumahan, kemudahan infrastruktur, kemudahan pendidikan, dan sebagainya telah dipertingkatkan bagi menampung pertambahan jumlah penduduk. Umum mengetahui pembangunan yang pesat menyumbang pelbagai impak negatif seperti peningkatan suhu, kemerosotan sumber bekalan air, gangguan kepada habitat haiwan, perubahan iklim yang tidak menentu, dan kemerosotan proses kejadian hujan khususnya ekoran kemusnahan hutan semula jadi (Hamirdin dan Nordin, 2001; Jamaluddin, 2001; Mohamad Suhaily, 2007; Wan Ruslan, 2008).

Hulu Lembangan Sungai Bernam merupakan kawasan yang unik kerana berada di kaki Banjaran Titiwangsa dan terkenal dengan bentuk muka bumi yang hijau serta suhu mikronya yang rendah. Dengan persekitaran yang unik ini, pengaruh alam sekitar fizikal khususnya hutan tidak dinafikan amat penting kepada semua ekosistem di Tanjong Malim, sama ada komponen abiotik ataupun komponen biotik. Pengaruh hutan terhadap suhu persekitaran, sistem saluran, dan komponen ekosistem lain jelas saling berkait. Sebarang bentuk gangguan terhadap salah sebuah komponen ini akan memberi kesan negatif kepada komponen lain (Botkin dan Keller, 2003).

Pembangunan yang sedang berkembang di sekitar Tanjong Malim-Slim-Trolak melibatkan penerokaan kawasan hutan dan kawasan pertanian (*tree crops*) yang luas. Aktiviti penerokaan sebegini bagi menggiatkan sektor industri dan ini akan memberi pelbagai kesan negatif terhadap pemeliharaan alam sekitar fizikal. Sebagai contohnya, kawasan perindustrian yang dibangunkan di Bandar Proton sahaja melibatkan kawasan seluas 4,000 ekar di kaki Banjaran Titiwangsa yang mula dibangunkan sekitar awal 1990an telah meninggalkan kesan ketara terhadap kuantiti sedimentasi dalam aliran sungai-sungai utama di Lembah Bernam.

Dalam proses kitaran hidrologi, hutan berperanan membekalkan wap air kepada lapisan atmosfera melalui proses transpirasi. Lembapan wap air ini menyumbang kepada pembentukan awan dan kemudiannya akan turun balik ke permukaan bumi sebagai hujan. Di hutan Amazon, dianggarkan 50 hingga 80 peratus lembapan wujud semasa kitaran air berlaku. Apabila hutan ditebang, berlaku kekurangan lembapan dalam atmosfera dan akhirnya jumlah taburan hujan semakin menurun dan kadang-

kala membawa kepada fenomena kemarau (Pickering dan Owen, 1997, Abdul Rahim, 1988).

Justeru, dalam konteks hulu Lembangan Sungai Bernam ini yang tertakluk sebagai kawasan tumpuan pembangunan baru bagi mengatasi kesesakan di sekitar Lembah Klang, adalah wajar diteliti dari segi perubahan guna tanah pertanian ke pertanian lain dan guna tanah pertanian ke petempatan/institusi dan perindustrian ke atas jumlah taburan hujan yang diterima dilakukan. Litupan tumbuh-tumbuhan sama ada hutan semula jadi atau 'hutan pertanian' (*tree crops*) berperanan sebagai kawasan tadahan hujan. Taburan hujan atau jumlah penerimaan hujan di kawasan hulu Lembangan Sungai Bernam ini pula mempunyai kaitan rapat dengan jumlah sumber bekalan air yang ada dalam sistem salirannya pada satu-satu masa. Paras air dalam sistem saluran yang optimum akan menyediakan sumber air yang mencukupi untuk kegunaan domestik, pertanian dan perindustrian di kawasan kajian.

Kawasan hulu Lembangan Sungai Bernam sebahagiannya masih dilitupi oleh Hutan Hujan Tropika di bahagian Banjaran Titiwangsa serta tumbuh-tumbuhan komoditi berkanopi iaitu getah dan kelapa sawit. Umumnya, kitaran usia pokok-pokok komoditi tadi baru menjangkau kitaran kedua selepas 30 tahun di mana proses penanaman semula bermula sekitar tahun 2000. Peralihan tumbuhan litup bumi antara pokok hutan malar hijau ke pertanian getah sekitar 1970-an dan ke kelapa sawit sekitar 1980-an serta proses penebangan dan penanaman semula akan dinilai dalam konteks penerimaan jumlah hujan atau taburan hujan di kawasan tersebut.

Kaedah Kajian

Dalam kajian ini, perbincangan tentang idea dan pemikiran berkaitan perubahan guna tanah adalah bersandarkan kepada sorotan kepustakaan. Penelitian terhadap aspek perubahan guna tanah di kawasan Lembangan Sungai Bernam pula berpandukan kepada peta-peta guna tanah yang diperolehi dari Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia serta data landsat antara 1984, 1990, 2000 dan 2004 mengikut ketersediaan data-data berkenaan yang kemudian dianalisis menggunakan Sistem Maklumat Geografi. Persempadannya adalah berdasarkan kepada persempadanan lembangan sungai dengan memfokuskan kepada bahagian hulu lembangan sahaja seluas 1123 kilometer persegi. Pengelasan guna tanah yang dibahagi kepada enam (6) kategori iaitu hutan, getah, kelapa sawit, tumbuhan renek, badan air dan bandar (termasuk industri). Ia merupakan kategori yang dominan dalam konteks kawasan baharu yang dibangunkan serta berkait rapat dengan faktor-faktor persekitaran fizikal khususnya aspek hidrologi. Data bagi setiap kategori dibuat analisis berdasarkan peratusan perubahan dan kecepatan perubahan berlaku dalam tempoh penelitian iaitu 20 tahun dan keberkaitan dengan faktor perkembangan ekonomi yang menggalakkan kawasan Lembangan Sungai Bernam ini dibangunkan bagi memenuhi limpahan pembangunan koridor Utara Selangor dan Selatan Perak. Kaitan perubahan guna tanah yang berlaku dengan aspek hujan yang diterima di stesen-stesen hujan yang dikenal pasti bagi mewakili kawasan Trolak, Slim River, Behrang, Tanjong Malim dan Hulu Bernam juga dilakukan. Tinjauan lapangan turut dilakukan bagi memperkukuhkan perbincangan tentang perubahan yang berlaku.

Aspek Pembangunan Tanah dan Alam Sekitar

Menurut Hall (2001) antara salah satu daripada perubahan guna tanah yang jelas seiring dengan proses modenisasi ialah proses pembandaran yang pesat, perindustrian, aktiviti pertanian (perladangan dan penternakan), kemudahan perumahan, dan kemudahan pengangkutan. Kawasan hutan dan kawasan pertanian seperti getah, kelapa sawit dan seumpamanya diterokai untuk pembangunan melibatkan pembinaan bandar baru, penempatan, pusat perniagaan dan sebagainya. Goetz *et al.* (2004) menyatakan bahawa pertumbuhan pesat kawasan bandar dikaitkan dengan pertambahan aktiviti ekonomi dan seterusnya menyediakan peluang pekerjaan yang banyak kepada penduduk. Faktor ini telah mendorong dan menggalakkan penghijrahan penduduk dari luar bandar ke bandar untuk mendapatkan pekerjaan. Douglas (1983) menganggarkan bahawa pada tahun 2000 lebih separuh daripada penduduk dunia akan menetap di kawasan bandar. Proses pembangunan dan aktiviti pembangunan lain yang melibatkan perubahan guna tanah yang pesat pastinya akan membawa bersama impak negatif terhadap persekitaran fizikal, misalnya peningkatan suhu mikro yang boleh mengganggu kestabilan proses hujan (Marsh dan Grossa, 2005). Umumnya, diketahui bahawa air hujan merupakan sumber utama wujudnya air di permukaan bumi serta merupakan komponen utama dalam keseimbangan kitaran hidrologi. Pergerakan air secara semula jadi berlaku dalam proses kitaran seperti pemeluwapan, hujan, air larian dan susupan. Perubahan atau gangguan kepada mana-mana proses semula jadi tersebut akan mengganggu keseimbangan proses kitaran ini secara keseluruhannya (Shaharuddin, 2001).

Hall (2001) dan Katiman (2002) menggambarkan sesuatu pembangunan merupakan usaha-usaha untuk meningkatkan taraf hidup melalui pertumbuhan ekonomi dan sosial. Manusia sebagai salah satu komponen biotik dalam alam sekitar melakukan pelbagai jenis kegiatan meneruskan kelangsungan hidup. Antara kegiatan pembangunan guna tanah adalah seperti penerokaan hutan untuk aktiviti pertanian dan pembangunan wilayah. Pembangunan untuk kesejahteraan hidup manusia merupakan sesuatu yang positif namun sikap manusia yang terlalu ghairah mengejar kebendaan telah menidakkan keharmonian alam sekitar semasa. Selain itu, Mohmadisa dan Mohamad Suhaily (2005) pula menjelaskan bahawa pembangunan merupakan satu proses atau usaha untuk memodenkan sesebuah negara yang sedang membangun atau mundur serta meningkatkan taraf hidup rakyat ke satu tahap yang lebih baik seperti yang telah dicapai oleh negara-negara maju.

Pembangunan selalu dikaitkan dengan penerokaan sumber alam semula jadi. Sumber semula jadi merupakan asas keperluan pembangunan yang boleh digunakan oleh manusia untuk tempoh yang lama sekiranya penggunaan sumber tersebut dikawal. Kegiatan pembersihan hutan secara besar-besaran telah dilakukan atas nama pembangunan untuk pelbagai keperluan telah memberi pelbagai kesan negatif kepada komponen alam sekitar. Antaranya mewujudkan gangguan kepada ekosistem, mengganggu kitaran biogeokimia, dan mengurangkan kepelbagaian biologi. Jika gangguan berikut berlaku pada salah satu komponen ekosistem, proses-proses semula jadi seperti kitaran air, proses fotosintesis, dan kitaran biogeokimia akan terganggu dan akan mengancam kestabilan sistem alam sekitar fizikal (Saber, 1986).

Perkembangan sektor pertanian (getah dan kelapa sawit) di sekitar Tanjong Malim-Slim-Trolak juga selari dengan pembangunan pertanian peringkat nasional. Bermula dengan pembukaan Felda Sungai Behrang pada tahun 1963 seluas 2178.18 hektar, kemudian diikuti dengan pembukaan Felda Trolak pada 1973 seluas 6,629.51 hektar. Selain itu, aktiviti penanaman kelapa sawit juga giat dilakukan oleh syarikat-syarikat swasta seperti Ladang Changkat Asa pada tahun 1979 seluas 1,544 hektar oleh Kuala Lumpur Kepong Bhd. Namun, selepas tahun 1980-an, kerajaan telah menukar dasar ekonomi daripada sektor pertanian kepada sektor perindustrian. Sektor pertanian telah sedikit dipinggirkan. Walau bagaimanapun, sektor pertanian masih menjadi salah satu sumber pendapatan negara tetapi mengalami penurunan daripada peratusan keseluruhan pendapatan negara. Sebagai contohnya, pada tahun 1990, sektor pertanian telah menyumbang kepada 18.7 peratus dan pada tahun 1991 telah mengalami penyusutan kepada 17.3 peratus daripada jumlah pendapatan negara (Anuwar dan Rajah, 2000).

Sektor perindustrian turut berkembang di sekitar Tanjong Malim-Slim-Trolak. Melalui dasar kerajaan, kawasan ini telah dimajukan sebagai salah sebuah kawasan koridor perindustrian. Pelancaran kilang Proton pada 1997 iaitu salah sebuah perusahaan kereta nasional negara di Behrang Hulu, Tanjong Malim dilihat selari dengan dasar kerajaan untuk memajukan sektor perindustrian. Dengan kewujudan kilang Proton, pembangunan kawasan sekitar juga turut berkembang (berlaku perubahan guna tanah pertanian ke perbandaran). Hall (2001), menjelaskan proses perbandaran adalah merujuk kepada proses peluasan sesebuah bandar. Biasanya ia ditakrifkan sebagai suatu proses perubahan penduduk, petempatan, taraf hidup, pekerjaan, kegiatan ekonomi, pemikiran manusia atau lain-lain ke arah bandar. Douglas (1983), pula menyatakan antara komponen yang penting dalam proses perbandaran ini ialah kewujudan sektor perindustrian, perkhidmatan, pemborongan, peruncitan dan sebagainya. Proses ini secara langsung akan mengubah beberapa aktiviti dan kehidupan masyarakat luar bandar menjadi aktiviti dan kehidupan masyarakat bandar.

Pembinaan kawasan perumahan, perniagaan, perindustrian dan perkhidmatan menyebabkan banyak kawasan luar bandar berubah corak kegunaannya. Ada antara kawasan luar bandar menjalankan aktiviti sokongan kepada kawasan bandar kerana wujud hubungan di antara luar bandar dengan bandar. Misalnya, sumber bahan mentah yang terdapat di kawasan luar bandar amat diperlukan sektor perindustrian di bandar-bandar dan secara langsung dapat disalurkan terus ke kawasan bandar (Jamaluddin dan Ismail, 1988). Dengan wujudnya saling hubungan ini, lama kelamaan akan memberikan kesan kepada kawasan luar bandar ke arah menjadi sebahagian daripada kawasan bandar. Faktor ini juga dipengaruhi oleh saiz penduduk bandar iaitu semakin besar saiz penduduk bandar maka semakin banyak kawasan tanah hutan dan pertanian bertukar menjadi bandar (Goetz *et al.*, 2004). Perkembangan ini sedang berlaku di sekitar kawasan Hulu Lembangan sungai Bernam. Tidak ramai pengkaji dalam bidang geografi fizikal yang memperkatakan dengan jelas tentang kesan perubahan guna tanah ekoran pembangunan terhadap jumlah penerimaan hujan di satu-satu lembangan sungai namun Bruinjeel & Critchley (1994), Wan Ruslan (1995), Desa & Niemczynowicz (1996) dan Jamaluddin (1999) cenderung untuk mengulas tentang perubahan yang berlaku terhadap kuantiti dan juga kualiti air dalam jaringan sungai apabila perubahan guna tanah dilaksanakan dalam lembangan sungai berkaitan.

Bentuk-bentuk Perubahan Guna tanah

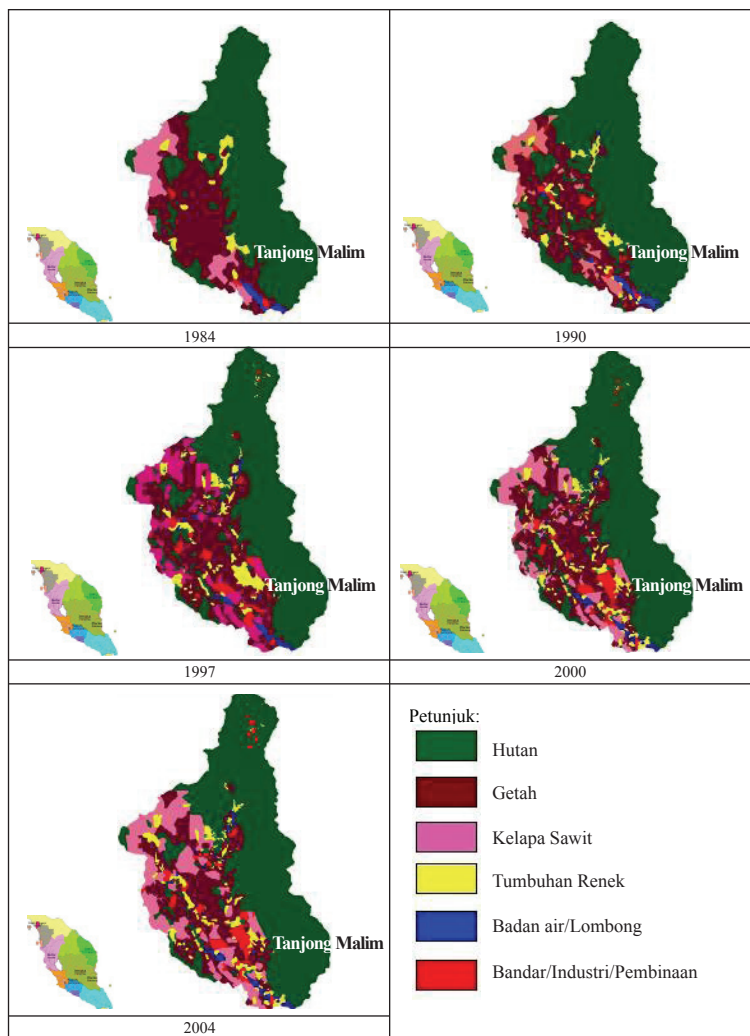
Secara keseluruhan, kawasan hulu Lembangan Sungai Bernam yang seluas 1123 kilometer persegi masih dilitupi sebahagian besarnya (melebihi 50%) dengan hutan semula jadi serta tumbuh-tumbuhan ladang (getah dan kelapa sawit) yang memberikan sumbangan penting dalam pengekalan ciri-ciri fizikal terutama aspek hidrologi (Jadual 1 dan Rajah 2). Kawasan yang dibangunkan untuk tujuan perumahan, perbandaran dan perindustrian adalah masih kecil jika dibandingkan dengan kawasan-kawasan lembangan sungai lain di Lembah Klang. Peningkatan kawasan untuk pembangunan selaras dengan perkembangan ekonomi semasa negara dan juga kawasan kajian yang terletak antara Kuala Lumpur dan Ipoh yang menjadi kawasan alternatif untuk dibangunkan bagi mengurangkan tekanan ke atas kawasan Lembah Klang (tepu bina).

Jadual 1 Jenis Guna Tanah Kawasan Kajian Tahun 1984 Hingga Tahun 2004

| Guna tanah (km ²) | 1984 (km ²) | 1990 (km ²) | 1997 (km ²) | 2000 (km ²) | 2004 (km ²) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Hutan | 689.2 | 665.4 | 609.6 | 602.1 | 536 |
| Getah | 302 | 326.4 | 333.2 | 336.7 | 166 |
| Kelapa sawit | 86.2 | 67.4 | 107.9 | 109.2 | 291.4 |
| Tumbuhan renek | 24.9 | 28.4 | 41.7 | 36.2 | 78.3 |
| Pembangunan | 4.2 | 11.5 | 16.9 | 23.2 | 34.5 |
| Permukaan air | 16.5 | 24 | 13.7 | 15.6 | 16.8 |

Sumber: Diubahsuai daripada data Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, 2004

Aktiviti pertanian yang dominan di sekitar Tanjong Malim-Slim-Trolak ialah tanaman getah dan kelapa sawit. Kedua-dua tanaman ini diusahakan bagi dikomersialkan sebagai sumber ekonomi utama. Penanaman getah telah mula bertapak sejak tahun 1960-an lagi. Tanaman getah merupakan kegiatan ekonomi yang telah lama diusahakan oleh penduduk di kawasan kajian. Antara kawasan penanaman getah yang utama ialah Felda Sungai Behrang, Ulu Behrang, Ulu Bernam, Kula Slim, dan Ulu Slim (Rajah 1). Felda Sungai Behrang mula dibuka pada tahun 1963. Keluasan keseluruhan Felda Sungai Behrang ialah 2,178.18 hektar. Pada peringkat awal, tanaman getah merupakan tanaman utama. Kebanyakan kawasan tanaman kelapa sawit dan getah pada asalnya merupakan kawasan hutan semula jadi. Pembukaan tanah-tanah rancangan dan ladang-ladang seperti getah dan kelapa sawit pada skala yang besar memerlukan penebangan hutan secara besar-besaran (Jadual 2). Secara keseluruhan, keluasan aktiviti pembangunan guna tanah untuk pertanian di beberapa lokasi sekitar Tanjong Malim dapat dilihat dalam Jadual 3.



Rajah 2 Perubahan Guna tanah Lembangan Bernam 1984-2004
Sumber: Disesuaikan daripada data Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, 2004



Foto 1 Kawasan Tanaman Getah di Kawasan Kajian

Jadual 2 Maklumat Beberapa Lokasi Kawasan Pertanian

| Bil | Nama | Keluasan (ha) | Tanaman | Asal/Tahun Buka | Pemilik |
|-----|----------------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|
| 1 | Felda Trolak | 6629.51 | Kelapa Sawit | Hutan/1973 | Felda |
| 2 | Felda Sungai Behrang | 2178.18 | Getah | Hutan/1963 | Felda |
| 3 | Felda Sungai Klah | 1568.58 | Kelapa Sawit | Hutan/- | Felda |
| 4 | Changkat Asa | 1544 | Kelapa Sawit | Hutan/1979 | KL Kepong |
| 5 | Cluny Estate | 23.54 | Kelapa Sawit | Hutan/- | Cluny Estate Sdn. Bhd |

Sumber: Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, 2005

Jadual 3 Keluasan Kawasan Pertanian di Sekitar Daerah Tanjong Malim pada Tahun 2005

| Lokasi | Keluasan (hektar) |
|----------------|-------------------|
| Slim River | 2,271.86 |
| Kampung Slim | 1,450.87 |
| Behrang Stesen | 3,329.65 |
| Behrang Ulu | 1,134.73 |
| Bandar Proton | 458.10 |

Sumber: Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, 2005

Namun, bermula pada tahun 1993, tanaman getah di Felda Sungai Behrang telah mula diganti dengan tanaman kelapa sawit dan pada tahun 2009, semua kawasan Felda Sungai Behrang ditanam dengan kelapa sawit (Jabatan Perancangan Bandar dan Desa, 2005). Keadaan ini telah dipengaruhi oleh faktor harga minyak kelapa sawit yang tinggi di pasaran dan harga getah asli yang rendah di pasaran. Tanaman kelapa sawit merupakan antara guna tanah pertanian terpenting di Lembangan Sungai Bernam. Aktiviti pertanian kelapa sawit dapat dilihat di sepanjang jalan raya dari Trolak sehingga Kalumpang, Ulu Bernam. Antara lokasi penanaman kelapa sawit utama adalah Felda Trolak, Hulu Slim, Kuala Slim, Tanjong Malim, Ulu Bernam, dan Ulu Behrang (Foto 2).

**Foto 2** Kawasan Penanaman Kelapa Sawit di Kawasan Kajian

Kebanyakan pokok kelapa sawit yang ada sekarang ditanam pada tahun 1970-an sehingga 1980-an, dan di sesetengah kawasan baharu menjangkau satu pusingan (30 tahun). Antaranya Felda Trolak yang berkeluasan 6629.51 hektar telah mula dibuka pada tahun 1973 manakala Ladang Changkat Asa yang berkeluasan 1,544 hektar dibuka pada tahun 1979. Kawasan ini juga pada asalnya merupakan hutan semula jadi. Analisis data hujan dalam tempoh tersebut (tahun 1975 hingga 1978) menunjukkan jumlah hujan mengalami sedikit penurunan sahaja di kebanyakan stesen curahan hujan. Sebagai contoh, bacaan jumlah hujan di stesen Ladang Trolak dalam tempoh ini masing-masing mencatatkan bacaan 2698.1 mm, 2639.5 mm, 2179.2 mm, dan 2108.5 mm setahun. Berdasarkan analisis tiada perubahan yang signifikan terhadap jumlah hujan yang direkodkan walaupun penebangan hutan berlaku bagi memberi ruang kepada pertanian kelapa sawit kerana sebahagian besar kawasan masih diliputi oleh tumbuh-tumbuhan (hutan primer) serta kurangnya aktiviti pembangunan tanah sesuai dengan tempoh awal perkembangan ekonomi negara.

Kebanyakan kawasan tanaman kelapa sawit yang ditanam sekitar tahun 1970-an telah mencapai kitaran 30-35 tahun penghasilan (tahap maksimum produktiviti) dan perlu melalui proses penanaman semula. Aktiviti penanaman semula tanaman kelapa sawit banyak dipengaruhi oleh keadaan harga komoditi ini yang tinggi di pasaran. Ladang di sekitar Slim, Behrang, Kalumpang dan Tanjong Malim (Ladang Changkat Asa) merupakan lokasi penanaman semula kelapa sawit pada skala yang besar. Kerja-kerja penanaman ini telah bermula pada tahun 2007 dan awal 2008 (Foto 3).



Foto 3 Penanaman Semula Kelapa Sawit di Kawasan Kajian

Aktiviti pembukaan kawasan baru untuk tanaman kelapa sawit juga masih berlaku di beberapa buah kawasan. Contohnya, di Felda Sungai Behrang yang menggantikan bentuk tanaman getah kepada kelapa sawit. Selain itu, pembukaan ladang-ladang kelapa sawit di Bukit Asa, Tanjong Malim melibatkan penebangan hutan di tanah tinggi. Penerokaan Bukit Asa sebagai kawasan penanaman kelapa sawit bakal memberi kesan langsung kepada permukaan tanah apabila hujan turun semasa aktiviti penyediaan tapak dan semasa proses penanaman. Kemusnahan hutan di Bukit Asa dijangkakan turut menjadi penyumbang peningkatan suhu dan mengurangkan kadar transpirasi di kawasan sekitar (Foto 4).



Foto 4 Pembukaan Tanah untuk Penanaman Kelapa Sawit di Bukit Asa, Tanjung Malim

Pembangunan perindustrian di kawasan kajian hanya berpusat di Bandar Proton. Bandar Proton merupakan salah sebuah kawasan industri utama negara pada tahun 2010. Bandar Proton yang berkeluasan 4,000 ekar merupakan kawasan bandar yang berteraskan aktiviti perindustrian automobil sebagai aktiviti utamanya. Asas utama pembangunan perindustrian ialah industri automobil. Kawasan Bandar Proton merupakan kawasan pembangunan guna tanah bandar baru yang *self-contained* yang menempatkan kawasan perindustrian, perdagangan, dan perumahan sebagai teras pembangunan utama. Bandar ini menempatkan industri induk atau vendor kepada pembangunan sokongan kepada kawasan lain (Majlis Daerah Tanjung Malim, 2005). Pembangunan sektor perindustrian telah memusnahkan litupan tumbuhan asal sama ada hutan mahupun tanaman komoditi.

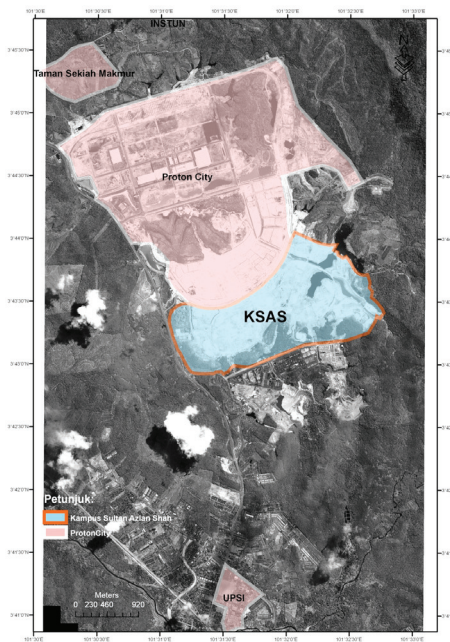
Pembinaan Bandar Proton yang merangkumi kawasan perindustrian, perumahan, infrastruktur sokongan, dan rekreasi di Behrang Hulu telah melibatkan penerokaan kawasan hutan semula jadi dan kawasan pertanian bagi menyediakan tapak (Jadual 4, Foto 5 dan Rajah 3). Kawasan hutan, ladang kelapa sawit dan getah yang diteroka secara tidak langsung boleh menjejaskan kestabilan komponen proses hidrologi persekitaran. Kemosrotan jumlah hujan tidak ketara dan tidak menyumbang kepada penurunan bacaan yang signifikan dalam tempoh berlakunya perubahan guna tanah di kawasan tersebut. Sedikit penurunan dapat dilihat pada bacaan jumlah hujan dari tahun 2001 hingga tahun 2003 di stesen Pekan Tanjung Malim, iaitu masing-masing mencatatkan bacaan 2548.2 mm, 2417.4 mm, dan 1662.5 mm setahun untuk tempoh tiga tahun tersebut. Bacaan untuk tahun 2000 ialah sebanyak 2722.7 mm setahun. Walau bagaimanapun, kehilangan litupan tumbuhan terutama hutan dalam skala yang besar kebiasaannya boleh dikaitkan dengan pengurangan kadar transpirasi.

Jadual 4 Pecahan Penggunaan Tanah di Bandar Proton

| Automotif | Ekar | Sokongan | Ekar |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| Kilang Proton | 550 | Pusat Bandar | 250 |
| Vendor | 650 | Kediaman | 1,150 |
| Ibu Pejabat & Pusat Pratonton | 50 | Rekreasi | 350 |
| Pusat Teknologi Auto | 200 | Pejabat Kerajaan & Institusi | 50 |
| Kemudahan R&D | 100 | Kemudahan Awam | 150 |
| | | Infrastruktur/Utiliti | 550 |
| Jumlah | 1,550 | Jumlah | 2,450 |



Foto 5 Kilang Membuat Kereta Nasional di Bandar Proton, Tanjong Malim



Rajah 3 Kedudukan Bandar Proton yang Terletak Bersebelahan dengan Kampus Sultan Azlan Shah, UPSI

Perkembangan sektor industri dan pertambahan bilangan penduduk menjadikan proses pambandaran di bandar-bandar dalam daerah Batang Padang berlaku dengan pesat. Proses pambandaran penting untuk menyediakan keperluan kepada penduduk terutamanya keperluan sektor perkhidmatan, barangan keperluan dan kesihatan. Proses pambandaran di sekitar Tanjong Malim lebih dipengaruhi oleh faktor pertambahan penduduk dan juga dasar kerajaan. Pertambahan penduduk di Tanjong Malim berlaku akibat wujudnya tarikan seperti peluang pekerjaan dan juga kemudahan pendidikan. Pelbagai kemudahan di kawasan bandar sedia ada perlu dipertingkatkan bagi menampung pertambahan penduduk ini. Beberapa buah kawasan pembangunan baharu juga telah dibina bagi menyokong bandar-bandar utama, antaranya Bandar Proton dan Behrang 2020. Pembangunan kedua-dua kawasan ini baru bermula dan

masih lagi dalam tahap perancangan ke arah mewujudkan bandar yang berorientasikan aktiviti perindustrian sebagai kegiatan ekonomi utamanya. Selain itu, pembinaan kampus tetap UPSI di kawasan Bandar Proton secara langsung akan menggalakkan kepada peningkatan jumlah kehadiran penduduk di kawasan kajian.

Ekoran pertambahan bilangan penduduk, pembinaan bagi unit perumahan yang diperlukan oleh penduduk di Tanjung Malim juga telah meningkat iaitu dari 3,030 unit pada tahun 2000 kepada 3,361 unit pada tahun 2005 (Jadual 5).

Jadual 5 Cadangan Bilangan Perumahan (unit) Sehingga Tahun 2010

| Perkara | Bilangan Unit Perumahan (Unit) | |
|----------------------------|--------------------------------|--------|
| | 2000 | 2005 |
| Penduduk | 15,457 | 17,145 |
| Saiz Isi rumah | 5.1 | 5.1 |
| Perumahan Kumulatif (Unit) | 3,030 | 3,361 |
| Unit Tambahan | 790 | 1,120 |

Sumber: Majlis Daerah Tanjung Malim, 2005

Peningkatan permintaan keperluan kawasan perumahan ini dipengaruhi oleh faktor kewujudan Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) iaitu UPSI dan Politeknik Sultan Azlan Shah serta faktor kewujudan kawasan perindustrian Bandar Proton di Tanjung Malim. Keperluan dan permintaan penduduk tempatan (termasuk yang berhijrah ke sini) serta masyarakat luar terhadap kemudahan perumahan telah menyebabkan kemudahan yang sedia ada perlu dipertingkatkan. Dalam membangunkan unit perumahan ini, beberapa buah lokasi yang sesuai bagi pembangunan perumahan telah dibangunkan dan sedang dalam perancangan untuk dibangunkan, antaranya ialah Sekiah Makmur, Kota Malim Prima, Taman Bernam, Taman Malim, Kolej Penempatan pelajar UPSI di Bandar Proton, Bernam Jaya, dan Behrang 2020.

Peningkatan jumlah penduduk di sekitar Tanjung Malim disebabkan wujudnya penghijrahan sementara pelajar-pelajar (termasuk pelajar dewasa/berkeluarga) untuk melanjutkan pelajaran di IPTA seperti UPSI di Tanjung Malim dan Politeknik Sultan Azlan Shah di Behrang. Selain itu, perkembangan sektor perindustrian di Bandar Proton telah membuka banyak peluang pekerjaan. Ramai golongan muda telah berhijrah ke Tanjung Malim untuk mendapatkan peluang pekerjaan tersebut. Kedua-dua faktor ini telah menjadi asas kepada keperluan untuk membina kawasan penempatan baharu. Aktiviti pembangunan yang melibatkan kegiatan pembangunan guna tanah untuk perumahan boleh meningkatkan suhu mikro di kawasan sekitar Tanjung Malim. Peningkatan suhu ini disebabkan kebanyakan kawasan hutan semula jadi telah ditebang dan ditukarkan dengan landskap bangunan (bahan konkrit) yang boleh memerangkap bahangan pendek (hangat) sebelum melepaskannya pada waktu malam dengan kadar yang perlahan dalam bentuk gelombang panjang. Antara kawasan hutan/pertanian yang ditebang dan diterangkan untuk pembinaan kawasan perumahan ialah Kota Malim Prima seluas 424 ekar untuk 1,116 unit rumah (Foto 6). Manakala kawasan perumahan di Bernam Jaya di Ulu Bernam seluas 800 ekar yang pada asalnya merupakan kawasan ladang kelapa sawit.



Foto 6 Kawasan Perbandaran dan Perumahan di awasan kajian

Proses perbandaran dan pembangunan wilayah merupakan antara penyebab berlakunya peningkatan pembangunan tanah di Tanjong Malim. Namun begitu, kesan aktiviti ini dilihat tidak memberi kesan besar terhadap jumlah taburan hujan. Walaupun jumlah hujan mengalami penurunan akibat aktiviti perbandaran dan pembangunan wilayah, namun kemerosotan jumlah hujan hanya sedikit sahaja dan tidak menjejaskan jumlah hujan dan sumber air secara keseluruhan kepada penduduk berdasarkan bacaan jumlah hujan di stesen Pekan Tanjong Malim telah mengalami penurunan dari tahun 2000 hingga 2002 iaitu masing-masing mencatatkan bacaan 2548.2 mm, 2417.4 mm, dan 1662.5 mm setahun. Bacaan pada tahun 1999 sebanyak 2722.7 mm setahun.

Kesimpulan

Guna tanah di Tanjong Malim masih bercampur-campur dengan aktiviti pertanian, perumahan, perbandaran dan perindustrian ialah jenis guna tanah utama. Aktiviti pembangunan guna tanah dalam sektor pembinaan seperti perbandaran, perindustrian, dan perumahan pada lewat 1990-an telah mengurangkan kawasan hutan yang meliputi hutan semula jadi dan hutan bukan semula jadi iaitu kawasan pertanian serta hutan sekunder. Kemusnahan hutan telah menyumbang kepada masalah persekitaran fizikal tetapi bersifat sementara. Penurunan bacaan hujan yang direkodkan hanya berlaku untuk jangka masa beberapa tahun sahaja dan tidak secara langsung berkait dengan gangguan perubahan fungsi hutan semula jadi. Pembangunan peringkat awal pada tahun 1960-an hingga 1980-an hanya tertumpu kepada sektor pertanian. Hutan yang ditebang telah diganti dengan tanaman getah dan kelapa sawit. Taburan hujan dalam tempoh tahun 1960-an hingga 2004 adalah seragam dengan trend turun-naik selaras dengan faktor persekitaran iklim dan cuaca lain seperti pengaruh musiman, monsun dan juga kitaran global yang berlaku secara berkala. Namun, aktiviti pembangunan tanah perlu juga diawasi untuk mengelakkan masalah persekitaran menjadi tidak terkawal. Pengawasan aktiviti pembangunan guna tanah ini penting dalam menjaga kestabilan sistem alam sekitar fizikal yang lain seperti sistem saliran, mengelakkan hakisan tanah, mengurangkan masalah banjir kilat, menjaga ekosistem hidupan liar dan sebagainya.

Rujukan

- Abdul Rahim Nik. (1988). Water yield changes after forest conversion to agricultural landuse in Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Science*, 1(1): 67–84.
- Aiken, R.L., Leigh, C. & Moss, M. (1994). *Pembangunan dan Persekitaran di Semenanjung Malaysia* (terjemahan). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Anuwar, A. dan Rajah, R. (2000). *Perindustrian dan Pembangunan Ekonomi di Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Botkin, D. & Keller, E. (2003). *Environmental Science: Earth as A Living Planet*. Edisi Keempat. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Bruijnzeel, L. A. & Critchley, W. R. S. (1994). *Environmental Impacts of Logging Moist Tropical Forest*. International Hydrological Programme, No. 7.
- Chan, N.W. (2002). *Pembangunan, Perbandaran dan Peningkatan Bahaya dan Bencana Air di Malaysia: Isu, Pengurusan dan Cabaran*. Pulau Pinang: Penerbit USM.
- Desa, M. N. & Niemczynowicz, J. (1996). Temporal and spatial characteristics of rainfall in Kuala Lumpur, Malaysia. *Atmospheric Research*, 42: 263–277.
- Douglas, I. (1983). *The Urban Environment*. London: Edward Arnold Publishers.
- Goetz, S., Shortle, J. & Bergstrom, J. (ed). (2004). *Land Use Problems and Conflicts: Causes, Consequences and Solutions*. New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Hall, T. (2001). *Urban geography*. (Second edition). London: Routledge Taylor & Francis Group.
- Hamirdin, I. & Nordin, S. (2001). River basin management and the quality of surface water: A case study of the Linggi River Basin, Malaysia. Dlm. Jamaluddin Md. Jahi, *et al.* (ed.), *Environmental management 2000*. Bangi: Pusat Pengajian Siswazah, UKM, hlm. 238–251.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2005). Laporan keluasan kawasan pertanian. Tidak diterbitkan.
- Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. (2004). *Peta guna tanah lembangan Sungai Bernam, 1984–2004*. Putrajaya: Kementerian Pertanian & Industri Asas Tani.
- Jamaluddin, M.J. (2001). Environmental issues and management challenges in Malaysia: Facing the new millennium. Dlm. Jamaluddin Md. Jahi, *et al.* (ed.), *Environmental Management 2000*. Bangi: Pusat Pengajian Siswazah, UKM, hlm. 3–19.
- Jamaluddin, M.J. (1999). *Striking A Balance between Environment and Development*. Bangi: Pusat Pengajian Siswazah UKM.
- Jamaluddin, M.J. (1996). *Impak Pembangunan Terhadap Alam Sekitar*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Jamaluddin, M.J. & Ismail, A. (1988). *Pengantar Geografi Fizikal*. Kuala Lumpur: Tropical Press.
- Katiman, R. (2002). *Prinsip Asas Persekitaran Manusia*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Malaysia. (1981). *Rancangan Malaysia Keempat 1981-1985*. Kuala Lumpur: Pencetakan Nasional.
- Majlis Daerah Tanjong Malim. (2005). *Rancangan tempatan Tanjong Malim-Slim River 1998-2010*. Tanjong Malim: Majlis Daerah Tanjong Malim.
- Marsh, W. & Grossa, J. (2005). *Environmental Geography: Science, Land Use and Systems*. Edisi Ketiga. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Mohamad Suhaily, Y. C. N. (2007). Impact of Landuse Change on Water Yield and Water Quality in Peninsular Malaysia. Unpublished Ph.D. thesis, Department of Geography: University Loughborough
- Mohmadisa, H. & Mohamad Suhaily, Y.C.N. (2005). *Pembangunan dan Alam Sekitar di Malaysia*. Tanjong Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.

- Pickering, K. & Owen, L. (1997). *An Introduction to Global Environment Issues*. London: Routledge.
- Saberi, O. (1986). *Pengenalan Ekologi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Shaharuddin, A. (2001). *Pengantar Sains Atmosfera*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Sham, S. (1995). *Iklm Mikro: Proses dan Aplikasi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Sham, S. & Abdul Samad, H. (ed.) (1990). *Pembangunan dan alam sekitar di Malaysia: Isu dan pengurusannya*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Wan Ruslan, I. (2008). Hidrologi Bandar. Dlm. Jamaluddin, M. J. *et al.* (eds.), *Prosiding Ekosistem Bandar Perindustrian*. Bangi: Pusat Pengajian Siswazah UKM, hlm 112–121.
- Wan Ruslan Ismail. (1995). *Pengantar hidrologi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.