

PENGURUSAN LADANG MESRA ALAM SEKITAR BAGI MENGATASI MASALAH HAKISAN TANIH: PENGALAMAN ENGLAND

(Environmentally Friendly Farm Management to
Overcome Soil Erosion Problem: England Experienced)

Mokhtar Jaafar

ABSTRAK

Sektor pertanian di England telah dikenalpasti sebagai penyumbang utama kepada masalah alam sekitar terutama berkaitan dengan pendegradasian kualiti air sungai akibat daripada salah-urus tanah pertanian. Salah satu daripada penyumbang tersebut adalah penanaman jagung silaj. Sehubungan itu artikel ini bertujuan untuk menjelaskan fungsi dasar, panduan dan skim galakan yang dilaksanakan oleh DEFRA, dengan kerjasama EA, bagi mewujudkan pembangunan mapan dan pengurusan ladang jagung silaj yang mesra alam. Ini dilaksanakan melalui beberapa pendekatan yang diperkenalkan melalui CAP (*Common Agricultural Policy*), CSF (*Catchment Sensitive Farming*), AES (*Agri-Environment Scheme*), COGAP (*Code of Good Agriculture Practise*), serta WFD (*Water Framework Directive*) dan DWPA (*Diffuse Water Pollution from Agriculture*). Semua dasar tersebut dilaksanakan melalui pelbagai skim insentif (SFP-SPS, ESS-ESA, CSF-ECSFDI) serta garis panduan yang disediakan (GAEC, SMR, SPR, SMP, FER, FEP, RBPG, COGAP-POS dan COGAP-POW), dan perlu dipatuhi bagi memastikan masalah hakisan tanah dan rebakan pencemaran berkaitan dengan penanaman jagung silaj di England dapat diatasi.

Kata kunci: *England, penanaman jagung silaj, hakisan tanah, pembangunan mapan, pendekatan mesra alam*

ABSTRACT

Agriculture sector has been identified as a main contributor to the environmental problem in England especially associated with degradation of river water quality as a result of mismanagement of agricultural land. Maize cultivation is one of the contributors. Therefore, this article aims to described the functions of policy, guidelines and incentive scheme implemented by DEFRA, cooperating with EA, to establish sustainable development and environmentally friendly farm management associated with maize cultivation. These have been implemented by various approaches introduced by CAP (*Common Agricultural Policy*), CSF (*Catchment Sensitive Farming*), AES (*Agri-Environment Scheme*), COGAP (*Code of Good Agriculture Practise*), and WFD (*Water Framework Directive*) and DWPA (*Diffuse Water Pollution from Agriculture*). Thus policies and incentives have been implemented via various incentive schemes (SFP-SPS, ESS-ESA, CSF-ECSFDI) and guidelines (GAEC, SMR, SPR, SMP, FER, FEP, RBPG, COGAP-POS and COGAP-POW), and have to be comply to ensure that soil erosion and diffuse pollution problems associated with maize cultivation in England can be overcome.

Keywords: *England, maize cultivation, soil erosion, sustainable development, environmentally friendly approach*

PENGENALAN

Hakisan tanah merupakan salah satu proses semulajadi yang mencengkam banyak pihak terutama golongan yang terlibat secara langsung dalam sektor pertanian. Kejadian hakisan tanah telah menyebabkan kerugian yang sangat besar kepada sektor pertanian, berkait dengan produktiviti yang kurang akibat kehilangan nutrien tanah dan penipisan tanah serta kapasiti infiltrasi yang berkurang akibat kuwujudan air larian yang banyak di permukaan tanah. Pimentel dan Kounang (1998) menganggarkan kadar purata kehilangan tanah akibat daripada proses hakisan tanah di tanah-tanah pertanian di seluruh dunia adalah sekitar 13 – 40 t/ha/thn.

Dalam konteks England, Bell dan Boardman (1992) menyatakan hakisan tanah hanya disedari sebagai suatu masalah alam sekitar yang serius sekitar 1970-an apabila banyak tanah ditukar menjadi ladang-ladang pertanian yang besar untuk menyokong industri penternakan. Lanjutan daripada itu, hakisan tanah giat berlaku di tanah ladang ternakan akibat daripada ragutan secara berlebihan oleh bilangan ternakan yang sangat banyak di seluruh England. Sekitar 1980-an dan awal 1990-an, tanah pertanian England mula berubah kepada tanaman makanan terutama tanaman barli dan gandum kesan daripada produktiviti yang lebih berkualiti dan peningkatan harga pasaran dunia.

Pada pertengahan 1990-an sehingga kini, penanaman jagung bagi menghasilkan silaj untuk ternakan tenusu semakin meluas di seluruh England. Sebagai contoh, penanaman jagung silaj di England hanya merangkumi keluasan sekitar 33.3 ratus ribu hektar sahaja tetapi menjelang 2004, keluasannya telah mencapai 107.4 ratus ribu hektar. Wilayah-wilayah di bahagian *Southwest*, *Southeast*, *Eastern* dan *West Midlands* adalah wilayah yang paling luas ditanami dengan penanaman jagung silaj.

Namun begitu, perluasan kawasan penanaman jagung silaj di England telah menyumbang kepada masalah alam sekitar yang serius. Masalah alam sekitar tersebut berkait dengan masalah hakisan tanah di kawasan penanaman dan impak luarannya, iaitu pemindahan sedimen daripada ladang-ladang jagung silaj yang mengalami hakisan ke dalam sistem sungai terhampir sehingga mendegradasi kualiti air sungai. Keadaan ini sangat serius pada musim hujan (Nov-Mac) kerana amalan pengurusan ladang jagung silaj yang disifatkan tidak mesra alam di kalangan petani, pemilik ladang dan kontraktor penuaian jagung silaj. Ini berkait dengan amalan menanam jagung silaj yang agak lewat di kalangan peladang, kebiasaannya dilakukan pada pertengahan musim bunga, menyebabkan hasil hanya dapat dituai pada musim hujan. Menjadi kebiasaan juga di mana selepas tuaian, tiada amalan mesra alam diparktikkan untuk menutupi permukaan tanah daripada impak hujan. Tambahan lagi, penggunaan mesin-mesin penuai yang besar telah merosakkan struktur tanah dan meninggalkan alur-alur di permukaan tanah yang terbentuk daripada pergerakan tayar mesin-mesin penuai ketika proses penuaian, menyebabkan peleraian tanah amat mudah berlaku apabila hujan bertindak ke atas permukaan tanah. Situasi demikian menyebabkan proses hakisan tanah di kawasan penanaman jagung silaj sangat serius dan menyumbang kepada peningkatan sedimen dalam aliran sungai.

Kajian oleh Blake *et al.* (1999) di sebuah ladang jagung silaj berhampiran Crediton, Devon, England menunjukkan berlaku kehilangan tanah sebanyak *ca.* 29 peratus selepas kehadiran hujan lebat berturut-turut selama tujuh hari sebelum persampelan tanah dilakukan di ladang tersebut. Clements dan Lavender (2004) melaporkan nilai purata air larian permukaan bagi (i) plot eksperimen tanaman jagung silaj yang dituai lewat, dan (ii) plot eksperimen yang hanya ditinggalkan dengan tunggu-tunggu jagung silaj selepas tuaian, masing-masing adalah 762 m³/h dan 283 m³/h. Kajian yang dilakukan oleh Mokhtar dan

Walling (2010) pula menunjukkan kejadian hujan semasa telah menyebabkan kehilangan tanah sebanyak 42 peratus manakala kadar kehilangan tanah jangka panjang, dengan mengambil kira ladang tersebut telah ditanami jagung silaj sejak 2002; adalah sebanyak 19 peratus. Berdasarkan ketiga-tiga hasil kajian tersebut adalah jelas pengurusan penanaman jagung silaj di England yang tidak mesra alam telah menyebabkan kejadian hakisan tanah yang serius serta mempengaruhi kehilangan tanah yang tinggi melalui tindakan air larian.

Sehubungan itu, artikel ini akan menjelaskan pengalaman England dalam menghadapi situasi hakisan tanah dan pencemaran sungai akibat daripada kegagalan pihak pengurusan ladang jagung silaj yang tidak mengamalkan pendekatan mesra alam. Ini akan dijelaskan melalui fungsi dasar, panduan dan galakan di pihak pemerintah melalui DEFRA (*Department of Environmental, Food and Rural Affairs*) dan EA (*Environmental Agency*) bagi mewujudkan pengurusan ladang yang lebih bersifat mesra alam di kalangan petani, pemilik ladang jagung silaj dan kontraktor penuai di England. Penjelasan akan dimulai dengan fungsi CAP (*Common Agricultural Policy*), fungsi program CSF (*Catchment Sensitive Farming*), fungsi skim AES (*Agri-Environment Scheme*) dan COGAP (*Code of Good Agriculture Practise*), serta fungsi WFD (*Water Framework Directive*) dan DWPA (*Diffuse Water Pollution from Agriculture*) bagi menggalakkan pendekatan mesra alam di kalangan pemilik ladang jagung.

Secara umumnya, semua dasar, panduan dan skim galakan tersebut, selain menggalakkan penglibatan secara sukarela, turut memberi insentif berbentuk imbuhan kewangan yang perlu dituntut. Tuntutan tersebut akan hanya dilunaskan apabila petani dan pemilik ladang dapat membuktikan pematuhan amalan penanaman dan pengurusan ladang yang bersifat mesra alam. Dalam konteks penanaman jagung silaj, aspek imbuhan berbentuk kewangan ini merupakan salah satu daripada faktor yang menggalakkan perluasan kawasan penanaman jagung silaj di England. Maka artikel ini secara tidak langsung akan kelihatan menjurus kepada pulangan kewangan yang bakal diperolehi oleh petani dan pemilik ladang jagung silaj atas amalan pertanian dan aspek pengurusan ladang yang bersandar kepada dasar CAP dan WFD-DWPA serta garis panduan CSF, AES dan COGAP.

FUNGSI CAP (*COMMON AGRICULTURAL POLICY*) DALAM KONTEKS PENGURUSAN LADANG JAGUNG SILAJ DI ENGLAND

Pengenalan CAP

CAP diperkenalkan oleh Kesatuan Eropah (*European Commission-EU*) pada 1962 bagi mempromosi intervensi dalam sektor pertanian di kalangan negara ahli. Sehubungan itu, CAP mempromosikan tiga prinsip asas bagi memastikan matlamat tersebut dapat dicapai, iaitu (i) kesatuan terhadap harga pasaran produk pertanian, (ii) keutamaan kepada komuniti negara-negara ahli berkaitan dengan urusan perniagaan produk pertanian, dan (iii) kesepaduan kewangan dalam urusan niaga bersama negara-negara ahli. Ketiga-tiga prinsip ini diimplementasikan dalam sektor pertanian, dan antara lain adalah untuk memastikan kawalan harga ke atas tanaman makanan dipertahankan serta menggalakkan amalan pertanian dan pengurusan ladang berasaskan pendekatan mesra alam sekitar.

Berdasarkan ketiga-tiga prinsip tersebut, CAP menjadi sebuah polisi pertanian paling berintegrasi dalam mengawal aktiviti pertanian di kalangan negara-negara ahli. Bagi memastikan kelangsungan sektor pertanian selaras dengan pengekalan harga pasaran komoditi di kalangan negara-negara ahli, CAP memperkenalkan tiga mekanisme penting, iaitu (i) tarif import dikenakan ke atas barangan tertentu yang dibawa masuk ke negara-

negara ahli, (ii) menetapkan harga pasaran dalaman, dan (iii) memberi subsidi kepada pemilik ladang dan petani yang menanam tanaman makanan tertentu bagi memenuhi keperluan negara-negara ahli. Dalam konteks penanaman jagung silaj di England, mekanisme kedua dan ketiga sangat genting kerana CAP telah menggalakkan lebih ramai pemilik ladang meluaskan kawasan tanaman jagung silaj, dan secara tidak langsung telah meningkatkan masalah alam sekitar yang berkait dengan proses hakisan tanah dan degradasi sungai akibat pemindahan sedimen daripada ladang-ladang jagung silaj yang mengalami hakisan pada musim tuaian (musim hujan).

Walaupun mekanisme (ii) dan (iii) dilihat sebagai faktor penggalak kepada perluasan kawasan tanaman makanan di kalangan negara-negara ahli, dan tidak terkecuali bagi England, namun CAP juga mempromosikan pertanian mesra alam sekitar. Secara lebih terperinci, prinsip CAP yang pertama (kesatuan terhadap harga dan polisi pemasaran produk pertanian) sebenarnya bertujuan untuk mendorong pemilik ladang lebih mapan dan peka terhadap alam sekitar dalam pengurusan ladang mereka. Sehubungan itu, prinsip pertama CAP juga merupakan satu polisi yang memberi fokus kepada pengguna berdasarkan skim SFP (*Single Farm Payment*) dengan mengekal dan memperluaskan landskap dan habitat hidupan liar dengan cara mengatasi masalah pencemaran yang berpunca daripada kawasan tanah pertanian. Polisi ini selaras dengan polisi pertanian EU yang juga memfokus kepada pengekalan persekitaran dan menggalak pembangunan luar bandar yang mapan terutama di kawasan yang dikenalpasti sebagai kawasan sensitif persekitaran.

Adalah jelas prinsip pertama dan kedua CAP yang berkait dengan skim SFP dan skim ES (*Environmental Stewardship*) amat mempengaruhi sektor pertanian di England kerana kedua-dua skim tersebut menggalakkan perluasan kawasan pertanian, dan tidak terkecuali penanaman jagung silaj. Kedua-dua skim ini akan diperjelaskan di bahagian berikutnya.

Skim *Single Farm Payment* (SFP)

Skim SFP diperkenalkan ketika reformasi CAP pada 2003 dan diurus oleh RPA (*Rural Payment Agency*). Skim SFP digunakan bagi menggantikan 11 skim¹ galakan lain yang diperkenalkan sebelum reformasi tersebut. Melalui skim SFP ini pemilik ladang dikehendaki mematuhi piawaian persekitaran dengan mempraktik aspek mapan dan mesra alam dalam pengurusan ladang mereka berdasarkan panduan AES dan COGAP. Melalui skim ini pemilik ladang diberi kebebasan dalam menentukan aktiviti pertanian mereka bersesuaian dengan permintaan pasaran, namun pada masa yang sama mereka harus dapat membuktikan pematuhan piawaian alam sekitar yang ditetapkan ketika menuntut bayaran. Termaktub bersama AES dan COGAP, keperluan pematuhan tersebut juga memerlukan pemilik ladang mematuhi piawaian GAEC (*Good Agricultural and Environmental Condition*) (Jadual 1) dan SMR (*Statutory Management Requirements*) (Jadual 2). Semua keperluan pematuhan tersebut diterjemahkan di dalam CAP sebagai *cross-compliance* (CP) di mana skim SFP meliputi keseluruhan kawasan ladang yang dimiliki manakala SPS (*Single Payment Scheme*) melibatkan jumlah tanah pertanian yang didaftarkan untuk tuntutan SPS sahaja.

¹ Sebelas skim tersebut adalah (i) *Arable Area Payment Scheme*, (ii) *Beef Special Premium*, (iii) *Extensification Payment Scheme*, (iv) *Sheep Annual Premium Scheme*, (v) *Suckler Cow Premium Scheme*, (vi) *Slaughter Premium Scheme*, (vii) *Veal Calf Slaughter Premium Scheme*, (viii) *Dairy Premium*, (ix) *Dairy Additional Payment*, (x) *Hops Income Aid*, dan (xi) *Seed Protection Aids* (DEFRA, 2006a).

Jadual 1: Panduan GAEC yang digunakan dalam tuntutan secara *cross-compliance* (CP)

| GAEC | |
|--------|--|
| GAEC1 | Keperluan umum berkait dengan penyelenggaraan tanah |
| GAEC2 | Pengurusan selepas tuaian bagi tanah yang ditanami dengan pelbagai tanaman makanan dalam setahun |
| GAEC3 | Genangan air tanah |
| GAEC4 | Pembakaran sisa tanaman |
| GAEC5 | Penilaian Impak Alam Sekitar |
| GAEC6 | Tapak khas bagi penyelidikan saintifik |
| GAEC7 | <i>Scheduled monuments</i> |
| GAEC8 | Hak laluan awam |
| GAEC9 | Tapak memberi makanan dan ragutan berlebihan |
| GAEC10 | <i>Heather</i> dan pembakaran rumput |
| GAEC11 | Pengawalan benih |
| GAEC12 | Tanah yang disimpan bukan untuk kegunaan pertanian |
| GAEC13 | Dinding batu |
| GAEC14 | Pengawalan ke atas rimbunan pokok dan sumber air |
| GAEC15 | <i>Hedgerows</i> |
| GAEC16 | Persekitaran yang banyak pokok |
| GAEC17 | Aturan Pemeliharaan Pokok |

Sumber: DEFRA (2006a)

Jadual 2: Panduan SMR yang digunakan dalam tuntutan secara *cross-compliance* (CP)

| SMR | |
|--------|---|
| SMR1 | Burung liar |
| SMR2 | Air bawah tanah |
| SMR3 | Enapan sisa kumbahan |
| SMR4 | Zon Dedahan Nitrat |
| SMR5 | Habitat |
| SMR6 | Identifikasi & pendaftaran haiwan-khinzir |
| SMR7&8 | Identifikasi anak lembu |
| SMR8a | Identifikasi & pendaftaran haiwan-bebiri & kambing |
| SMR9 | Larangan ke atas penggunaan produk tumbuhan kawalan |
| SMR10 | Larangan ke atas penggunaan bahan yang mempunyai hormon atau tindakan tirostatik dan beta-agonis dalam ladang ternakan haiwan |
| SMR11 | Makanan & pemakanan haiwan |
| SMR12 | Pemeliharaan dan kawalan TSE (<i>Transmissible Spongiform Encephalopathies</i>) |
| SMR13 | Kawalan penyakit kuku dan mulut |
| SMR14 | Kawalan penyakit ke atas haiwan tertentu |
| SMR15 | Kawalan penyakit lidah biru |

Sumber: DEFRA (2006b)

Dalam konteks penanaman jagung silaj, GAEC1 memerlukan penanam jagung silaj dan pemilik ladang terlibat memenuhi SMP (*Soil Management Plan*) dan SPR (*Soil Protection Review*) dalam tuntutan SPS mereka berdasarkan CP dan ESS. Dalam hal ini, tuntutan tersebut melibatkan tiga penilaian asas alam sekitar, iaitu (i) mengenal pasti isu tanah, (ii) membuat keputusan mengenai kaedah untuk mengukur aspek pengurusan tanah dan kawalan tanah, dan (iii) penilaian kemajuan. Semua tuntutan ini bertujuan untuk meminimalkan dan mengurangkan kemusnahan alam sekitar akibat penanaman dan pengurusan ladang jagung silaj yang tidak mapan.

Berdasarkan SMP pula, semua peladang jagung silaj harus menyediakan peta risiko hakisan tanah berdasarkan risiko hakisan oleh hujan dan air larian. Ini memerlukan peladang jagung silaj menyediakan penilaian risiko mengikut tiga kriteria berikut (i) tekstur tanah, (ii) kecuraman cerun, dan (iii) kekerapan banjir. Dalam hal ini, kriteria (i) dan (ii) sangat penting kepada peladang jagung silaj kerana memerlukan mereka untuk mengenal pasti petunjuk-petunjuk hakisan tanah dan petunjuk-petunjuk air larian. Secara lebih terperinci, petunjuk-petunjuk hakisan tanah harus diklasifikasi kepada empat kelas risiko, iaitu (i) kawasan paling berisiko, (ii) kawasan berisiko tinggi, (iii) kawasan berisiko sederhana, dan (iv) kawasan berisiko rendah. Klasifikasi ini dapat dilakukan berdasarkan panduan kategori risiko hakisan tanah seperti ditunjukkan dalam Jadual 3. Manakala petunjuk-petunjuk air larian pula diklasifikasikan kepada tiga kelas risiko, iaitu (i) kawasan berisiko tinggi, (ii) kawasan berisiko sederhana, dan (iii) kawasan berisiko rendah. Proses klasifikasi ini dapat dilakukan berdasarkan panduan yang ditunjukkan oleh Jadual 4.

Jadual 3: Kategori risiko hakisan berdasarkan klasifikasi hakisan dan jenis tanah

| Klasifikasi risiko | | Petunjuk | | |
|---|--------------------|---|----------------------|------------------------------|
| Kawasan paling berisiko | | Pembentukan galir berlaku sepanjang tahun & kemungkinan akan mewujudkan galur ketika musim hujan. | | |
| Kawasan berisiko tinggi | | Wujud petanda pembentukan galir pada musim hujan | | |
| Kawasan berisiko sederhana | | Limpahan sedimen ke arah jalan, sistem perparitan dan aliran sungai | | |
| Kawasan berisiko rendah | | Wujud kecenderungan sedimen di ladang akan diangkut oleh air larian dan berkemungkinan memasuki sistem perparitan & aliran sungai | | |
| Jenis tanah | Cerun curam (> 7°) | Cerun sederhana curam (3°-7°) | Cerun rendah (2°-3°) | Cerun paras permukaan (< 2°) |
| Berpasir & sedikit berkelodak | Sangat tinggi | Tinggi | Sederhana | Rendah |
| Tanah kategori erodibiliti sederhana & berkapur | Tinggi | Sederhana | Rendah | Rendah |
| Tanah kategori erodibiliti rendah | Rendah | Rendah | Rendah | Rendah |

Sumber: DEFRA (2005a)

Jadual 4: Petunjuk risiko air larian berdasarkan klasifikasi hakisan dan jenis tanah

| Klasifikasi risiko | | Petunjuk | | |
|----------------------------|--------------------|--|----------------------|------------------------------|
| Kawasan berisiko tinggi | | Kewujudan air larian sepanjang tahun ketika musim hujan | | |
| Kawasan berisiko sederhana | | Kewujudan air larian beberapa tahun kebelakangan pada musim hujan & paling banyak wujud pada musim hujan | | |
| Kawasan berisiko rendah | | Kewujudan air larian beberapa tahun kebelakangan pada musim hujan | | |
| Jenis tanah | Cerun curam (> 7°) | Cerun sederhana curam (3°-7°) | Cerun rendah (2°-3°) | Cerun paras permukaan (< 2°) |
| Semua jenis tanah | Tinggi | Sederhana | Rendah | Rendah |

Sumber: DEFRA (2005a)

Berdasarkan peta risiko hakisan tanah yang disediakan dengan berpandu kepada kedua-dua petunjuk tersebut, peladang jagung silaj juga harus melaksanakan pendekatan yang bersifat mesra alam selama tempoh penanaman berlaku. Sekiranya semua aturan tersebut dapat diikuti dengan sebaiknya oleh mereka, masalah alam sekitar yang dikaitkan dengan penanaman jagung silaj, baik di tapak penanaman mahupun impak luarannya, dapat diminima dan dikurangkan. Sebagai tambahan, berdasarkan kepada kategori gunatanah yang mudah dipengaruhi maka mereka juga harus lebih peka, iaitu dengan tidak menanam di kawasan berkategori Paling Berisiko dan Berisiko Tinggi. Penanaman di kawasan berkenaan mungkin menggalakkan kejadian hakisan tanah kecuali langkah mitigasi pengurusan tanah yang sewajarnya diambil sebagaimana dicadangkan oleh COGAP dan GAEC. Malah, sekiranya penanaman jagung silaj terpaksa juga dilakukan di kawasan sedemikian maka, selain daripada memenuhi tuntutan COGAP dan GAEC, mereka juga harus membuktikan kepatuhan terhadap SMP bagi membolehkan tuntutan SFP dan SPS mereka dapat dilunaskan dengan mengumpul poin berdasarkan peraturan alam sekitar bagi kategori pengurusan tanaman di kawasan paling berisiko (EJ1) dan pengurusan tanaman jagung silaj untuk mengurangkan hakisan tanah (EJ2).

Skim *Environmental Stewardship Scheme* (ESS)

Skim ESS juga diperkenalkan ketika reformasi CAP pada 2003. Skim ini diimplementasi secara serentak dengan skim SFP dan SPS. Berbeza dengan kedua-dua skim tersebut, skim ESS lebih menjurus kepada pengurusan persekitaran secara menyeluruh melalui pelaksanaan ESA (*Environmentally Sensitive Areas*) dan CSS (*Countryside Stewardship Scheme*). Skim ESS memberi imbuhan kewangan kepada petani, peladang dan persatuan peladang yang mengamalkan pengurusan ladang mesra alam dengan mengambil kira, bukan hanya masalah alam sekitar dalam lingkungan kawasan ladang masing-masing sahaja, tetapi juga kawasan di luaran ladang yang mungkin boleh meninggalkan kesan yang lebih meluas. Jika diteliti, skim ESS ini sebenarnya bertujuan untuk (i) mempertingkatkan kualiti air daripada kawasan punca dan sepanjang alirannya, (ii) mengurangkan hakisan tanah dan seterusnya dapat mengurangkan pencemaran air oleh sedimen terampai dalam lingkungan lembangan, (iii) memperbaiki persekitaran hidupan liar dalam lingkungan kawasan perladangan, (iv) mengekal dan mempertingkatkan kualiti landskap, dan (v) memelihara persekitaran historikal English di kawasan luar bandar.

Bagi melayakkan pemilik ladang atau pihak pengurusan ladang membuat tuntutan melalui skim SPS, mereka harus mematuhi tiga kriteria utama. Pertama adalah keperluan ELS (*Entry Level Stewardship*) yang digunapakai bagi mewakili keseluruhan kawasan perladangan. Di bawah skim ELS, pemilik ladang atau pihak pengurusan ladang harus menyediakan FER (*Farm Environment Record*) yang menunjukkan catatan inventori bagi semua aspek perladangan di bawah pemilikan dan pengurusan masing-masing. Ini antara lain memerlukan mereka mengenalpasti lokasi kewujudan hakisan tanah atau air larian melalui petunjuk-petunjuk yang dinyatakan dalam SMP.

Kedua adalah keperluan OELS (*Organic Entry Level Stewardship*), bertujuan menggalakkan penggunaan bahan organik dalam pengurusan pertanian. Melalui skim ini pemilik ladang bukan sekadar menyediakan FER tetapi juga harus dapat membuktikan amalan pertanian organik, dan ini termasuk juga aspek menukar pertanian berasaskan genetik kepada pertanian berasaskan perkebunan organik.

Ketiga adalah keperluan HLS (*Higher Level Stewardship*), bertujuan untuk memberi imbuhan kepada pengurusan ladang yang dapat membuktikan amalan pengurusan

persekitaran yang signifikan kepada aspek mesra alam bagi kawasan pertanian di kawasan yang telah dikenalpasti sebagai kawasan keutamaan. Kawasan keutamaan ini termasuklah (i) kawasan pemeliharaan hidupan liar, (ii) kawasan yang diselenggara dan diberi penambahbaikan untuk mempertingkatkan kualiti dan aspek landskap, (iii) kawasan sumber-sumber semulajadi yang dipelihara, (v) kawasan persekitaran historikal yang dipelihara, dan (v) kawasan yang digunakan untuk akses awam dan pemahaman awam terhadap persekitaran luar bandar (DEFRA 2005b).

Dalam konteks pertanian jagung silaj, skim ELS dan OELS memerlukan petani yang terlibat menyediakan FER bagi setiap satu pecahan ladang yang terlibat. Ini memerlukan mereka memberi fokus kepada pengawalan tanah mengikut panduan COGAP dan GAEC1 bagi mengurangkan risiko hakisan tanah pada musim hujan. Mereka juga harus dapat membuktikan lokasi kewujudan kejadian hakisan tanah dan lokasi berpotensi berlaku hakisan tanah di dalam penilaian FER dengan mengambilkira lokasi impak dalaman sekitar kawasan penanaman dan lokasi impak luaran yang mungkin menerima pemindahan sedimen daripada kawasan yang mengalami hakisan tanah. Keupayaan penilaian FER yang berkesan oleh pihak pengurusan ladang jagung silaj dijangka akan dapat mengurangkan masalah pencemaran yang berpunca daripada kawasan penanaman jagung silaj.

Input tambahan SFP dan ESS bagi pengurusan penanaman jagung silaj mesra alam

Kedua-dua skim SFP dan ESS yang diperkenalkan di bawah CAP menjurus kepada amalan pertanian mesra alam yang harus dipraktikkan oleh setiap petani dan pemilik ladang, termasuk mereka yang terlibat dengan penanaman jagung silaj. Selain daripada pematuan COGAP, GAEC, SMR, SMP, SPR dan elemen ESS (ELS, OELS dan HLS), FER juga menggalakkan semua penanam jagung silaj mematuhi panduan pengawalan hakisan tanah yang disebabkan oleh tindakan hujan dan air larian dengan kaedah penanaman tanaman tutup bumi selepas selesai penuaian hasil. Di samping itu, mereka juga digalakkan untuk mengamalkan kaedah penbendungan air permukaan bagi mengekalkan kadar infiltrasi serta untuk mengelak impak langsung air hujan ke atas permukaan tanah. Penanam jagung silaj juga tidak digalakkan bertani di kawasan yang telah dikenalpasti sebagai berisiko tinggi bagi penanaman jagung silaj.

Masalah alam sekitar yang dikaitkan dengan penanaman jagung silaj antara lain berpunca daripada kerja penuaian hasil yang lewat, iaitu dilakukan pada musim hujan. Sehubungan itu, penanam jagung silaj dinasihatkan untuk menggunakan benih jagung silaj yang cepat matang jika ingin menanam jagung silaj di kawasan yang telah dikenalpasti berisiko tinggi berlaku hakisan tanah. Ini bagi memastikan penuaian hasil dapat dilakukan sebelum kedatangan musim hujan pada setiap akhir tahun.

Amalan membiarkan permukaan tanah jagung silaj terbiar tanpa sebarang tanaman tutup bumi selepas tuaian selesai juga harus digantikan dengan amalan mesra alam. Mereka dinasihatkan agar meneruskan penanaman dengan tanaman musim sejuk atau pembajakan tanah selepas tuaian bagi mengurangkan kewujudan air larian dan hakisan tanah. *Subsoiling* juga boleh dipraktikkan di sepanjang kontur cerun bagi melindungi permukaan tanah kerana kaedah ini dapat meningkatkan kadar infiltrasi dan mengurangkan jumlah air larian.

Semua amalan terbaik tersebut diimplementasikan dalam ruang lingkup ESA yang terdiri daripada 22 kawasan yang telah dikenalpasti sebagai kawasan keutamaan dalam keperluan pengurusan ladang secara mesra alam. Jadual 5 menunjukkan senarai kawasan ESA yang terlibat dalam program ESA dan CSS.

Jadual 5: Senarai kawasan di bawah program ESA dan CSS

| Peringkat | Kawasan |
|---------------|---|
| Peringkat I | Broads, Pennine Dales, Somerset Levels & Moors, South Downs, West Penwith. |
| Peringkat II | Breckland, Clun, North Peak, Suffolk River Valley, Test Valley. |
| Peringkat III | Avon Valley, Exmoor, Lake District, North Kent Marshes, South Wessex Downs, South West Peak. |
| Peringkat IV | Blackdown Hills, Cotswold Hills, Dartmoor, Essex Coast, Shropshire Hills, Upper Thames Tributaries. |

Sumber: DEFRA (2006c)

FUNGSI CSF (*CATCHMENT SENSITIVE FARMING*) DALAM KONTEKS PENGURUSAN LADANG JAGUNG SILAJ DI ENGLAND

CSF adalah suatu program untuk mengurangkan sebaran pencemaran air yang berpunca dari tanah pertanian. Fokus utama program ini adalah untuk mengawal kemasukan unsur fosforus, petunjuk najis organisma dan pencemaran sedimen serta nitrat bagi semua sistem aliran air supaya menepati sasaran kualiti air WFD. Program ini dilaksanakan apabila terlalu banyak bukti mengaitkan masalah pencemaran di sistem aliran air terutama sistem sungai, berpunca daripada salah-urus di sektor pertanian. Ini berkaitan dengan ancaman sebaran pencemaran air melalui peningkatan tahap nutrien disebabkan penggunaan baja kimia dan baja organik serta peningkatan tahap kekeruhan air disebabkan oleh hakisan tanah.

Sehubungan itu, program CSF memfokus amalan dan pengurusan ladang dengan menekankan kepada pengawalan sistem aliran air, pengurusan nutrien dan baja organik serta pengurusan gunatanah dan kawalan tanah sebagaimana yang termaktub di dalam COGAP melalui GAEC, SMR dan FER. Semua pemilik ladang dan petani harus mempraktik amalan terbaik dalam penggunaan baja kimia, baja organik dan racun serangga perosak serentak dengan pengurusan berkesan struktur tanah bagi memastikan infiltrasi maksimum air hujan, dan seterusnya dapat meminimakan hakisan tanah dan kejadian air larian permukaan.

Sebagai tambahan kepada program CSF ini, DEFRA (*Department of Environment, Food and Rural Affairs*) telah memperkenalkan ECSFDI (*England Catchment Sensitive Farming Delivery Initiative*) yang bermatlamat untuk mengurangkan sebaran pencemaran air daripada tanah pertanian dengan menggalakkan pelaksanaan CSF melalui pendekatan lembangan-khusus. Pendekatan lembangan-khusus ini memerlukan pegawai khas yang memfokus kepada pengurusan sesuatu lembangan dan mewakili lembangan masing-masing di dalam *Catchment Steering Groups* (DEFRA 2008). Sebanyak 40 buah lembangan telah dikenal pasti sebagai kawasan keutamaan tindakan di bawah program ECSFDI. Semua 40 buah lembangan tersebut terletak dalam lingkungan lapan buah wilayah, iaitu (i) wilayah lembangan sungai Barat Daya, (ii) wilayah lembangan sungai Tenggara, (iii) wilayah lembangan sungai Thames, (iv) wilayah lembangan sungai Severn, (v) wilayah lembangan

sungai Anglia, (vi) wilayah lembangan sungai Humber, (vii) wilayah lembangan sungai Barat Laut, dan (viii) wilayah lembangan sungai Solway dan Tweed. Semua wakil wilayah lembangan sungai tersebut bertanggungjawab mengenal pasti masalah alam sekitar dalam lingkungan wilayah lembangan sungai masing-masing mengikut pendekatan lembangan khusus.

Dalam konteks penanaman jagung silaj, program CSF amat berkesan dalam usaha mengenal pasti masalah alam sekitar di dalam ruang-lingkup kawasan penanaman serta kawasan luarnya. Sebahagian daripada laporan yang dikemukakan oleh pegawai bertanggungjawab dalam program CSF melalui ECSFDI adalah masalah peningkatan hakisan tanah dan air larian daripada cerun curam dan kawasan tanah yang rapuh serta kurang atau tiada sebarang tanaman tutup bumi akibat kehadiran hujan lebat pada musim hujan. Akibat daripada salah-urus tanah pertanian seperti yang dinyatakan ini, sebaran pencemaran fosforus, nitrogen dan sedimen dalam aliran sungai telah meningkat dan seterusnya mendegradasi kualiti air sungai. Selain daripada masalah kecuraman cerun dan jenis tanah, program ini juga berjaya menunjukkan bahawa lokasi kawasan penanaman jagung silaj yang hampir dengan kawasan aliran air terutama sungai, juga dengan cepatnya meningkatkan kadar degradasi kualiti air kerana kemudahsampaian sedimen daripada kawasan tanaman jagung silaj yang mengalami hakisan tanah yang disertai dengan jumlah air larian yang banyak. Hasil program CSF dan pelaporan ECSFDI ini digunapakai dalam memastikan pengurusan ladang jagung silaj secara lebih berkesan bagi memastikan kawalan hakisan tanah yang harus digerakkan secara bersama dengan kawalan sistem sungai daripada sebaran pencemaran kawasan penanaman jagung silaj.

FUNGSI AES (*AGRI-ENVIRONMENT SCHEME*) DAN COGAP (*CODE OF GOOD AGRICULTURE PRACTICE*) DALAM KONTEKS PENGURUSAN LADANG JAGUNG SILAJ DI ENGLAND

Skim AES diperkenalkan pada 1987 oleh MAFF (*Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*). Skim ini merupakan skim yang bersifat sukarela di mana para peladang dan petani menawarkan diri untuk terlibat sama dalam pengawalan dan peningkatan persekitaran luar bandar dengan memelihara biodiversiti, landskap dan nilai-nilai historikal kawasan setempat serta membuka ruang untuk akses awam bagi kawasan persekitaran yang mempunyai nilai persekitaran yang tinggi. Matlamat utama AES adalah untuk meningkatkan aspek pengurusan persekitaran melalui insentif yang positif dalam bentuk imbuhan kewangan kepada sebarang pendekatan dan amalan pertanian yang bersifat mesra alam kepada peladang dan petani yang terlibat dalam AES. Ini diimplementasikan oleh mereka di dalam AES dengan mematuhi prosedur COGAP.

COGAP direkabentuk untuk menyediakan panduan mesra alam yang praktikal untuk kegunaan petani dan pemilik ladang dalam aktiviti pertanian mereka bagi memastikan tiada kemusnahan dan pencemaran ke atas landskap. Dalam hal ini, COGAP dibahagikan kepada tiga komponen, iaitu (i) komponen air, (ii) komponen udara, dan (iii) komponen tanah. COGAP menuntut semua petani dan peladang, kontraktor penuai dan pemilik ladang untuk lebih peka terhadap tanggungjawab mereka dalam mengawal ketiga-tiga komponen tersebut daripada sebarang pencemaran dan kemusnahan alam sekitar yang serius.

Berkait dengan penanaman jagung silaj, kod amalan pertanian berkenaan komponen air dan komponen tanah adalah dua komponen penting bagi memastikan pengurusan ladang dan amalan pertanian yang bersifat mesra alam. Sehubungan itu COGAP-POS (*Code of Good*

Agricultural Practice for the Protection of Soil) yang mewakili komponen tanah diperkenalkan bagi memberi panduan kepada penanam dan pemilik ladang jagung silaj dalam aspek pengurusan tanah bagi mengelak kemusnahan jangka panjang yang mungkin berlaku pada tanah. Di samping itu COGAP-POS juga menyediakan panduan bagi mengekal dan meningkatkan keupayaan tanah dan seterusnya dapat menyumbang kepada pertumbuhan tanaman dengan sewajarnya.

COGAP-POS ini melibatkan enam aspek, iaitu (i) kesuburan tanah, (ii) pemadatan tanah, (iii) hakisan tanah, (iv) percampuran tanah, (v) pencemaran tanah, dan (vi) memulihkan tanah terganggu. Jadual 6 menunjukkan sebahagian daripada tindakan awal yang boleh dilakukan oleh penanam dan pemilik ladang jagung silaj serta kontraktor penuai dalam menguruskan ladang jagung silaj mereka. Mereka harus memberi tumpuan yang lebih kepada aspek hakisan tanah dan pemadatan tanah bagi melindungi tanah daripada impak hakisan tanah dan kerosakan struktur tanah yang disebabkan oleh pemadatan tanah. Impak hakisan tanah menyebabkan pemindahan sedimen keluar daripada persempadan kawasan penanaman jagung silaj dan boleh memasuki sistem sungai dan seterusnya mencemarkan sungai dengan sedimen terampai. Manakala pemadatan tanah menyebabkan kadar infiltrasi menjadi rendah lantas menambah jumlah air larian permukaan di mana peningkatan jumlah air larian mampu menghakis permukaan tanah dengan lebih giat.

Bagi komponen air pula, DEFRA memperkenalkan COGAP-POW (*Code of Good Agricultural Practice for the Protection of Water*) sebagai panduan untuk menghindari pencemaran sumber air dan air sungai daripada sumber pertanian dan hortikultur. COGAP-POW ini meliputi 12 aspek, iaitu (i) perancangan pengurusan sisa ladang, (ii) tanah becah, (iii) air kotor, (iv) baja pepejal, (v) sisa silaj, (vi) baja kimia, (vii) sisa minyak (viii) najis bebiri, (ix) racun serangga perosak, (x) pelupusan bangkai haiwan, (xi) nitrat dan fosforus, serta (xii) aktiviti hortikultur yang khusus (MAFF 1998b). Walau bagaimanapun, berkait dengan penanaman jagung silaj, tumpuan harus diberikan kepada aspek nitrat dan fosforus kerana penggunaan kedua-dua unsur tersebut dalam penanaman jagung silaj sangat tinggi. Hakisan tanah yang berlaku di ladang jagung silaj secara tidak langsung akan memindahkan kedua-dua unsur tersebut bersama-sama dengan sedimen ke dalam sistem aliran air termasuk sistem sungai dan boleh menyebabkan pendegradasian kualiti sungai.

Jadual 6: Enam aspek COGAP-POS dan contoh panduan praktik mesra alam

| Aspek | Panduan |
|------------------|--|
| Kesuburan tanah | <ul style="list-style-type: none"> • Mengekal atau mempertingkatkan kesuburan kimia & fizikal tanah • Menyedari tahap keasidan & kandungan kapur tanah • Menyedari kandungan nutrien tanah |
| Pemampatan tanah | <ul style="list-style-type: none"> • Menyedari keupayaan tanah & kemampuan tanah untuk aktiviti penanaman • Menghindar amalan penuaian hasil yang tidak sistematik |
| Hakisan tanah | <ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan kemungkinan hakisan tanah dalam proses penanaman terutama selepas pembajakan, tempoh pertumbuhan tanaman & selepas penuaian hasil • Mengimplementasi pengurusan ladang yang sesuai bagi mengurangkan risiko hakisan tanah oleh tindakan hujan dan air larian |
| Percampuran | <ul style="list-style-type: none"> • Menghindar penanaman yang memerlukan pembajakan tanah terlalu dalam |

| | |
|---------------------------|--|
| tanah | <ul style="list-style-type: none"> • Merancang secara lebih berhati-hati ke atas kelompok tanah bermasalah |
| Pencemaran tanah | <ul style="list-style-type: none"> • Mengambil-maklum potensi sumber-sumber pencemaran seperti sumber organik dan bukan organik • Merujuk kepada pakar bagi mengurus tanah yang mengalami pencemaran |
| Pemulihan tanah terganggu | <ul style="list-style-type: none"> • Tindakan yang sesuai harus diambil selama tempoh pertanian berjalan & juga penjagaan tanah selepas pertanian seperti kandungan kapur & baja kimia, sistem saliran & pemantauan serta pengurusan tanah akibat ragutan |

Sumber: MAFF (1998a)

FUNGSI WFD (*WATER FRAMEWORK DIRECTIVE*) DAN DWPA (*DIFFUSE WATER POLLUTION FROM AGRICULTURE*) DALAM KONTEKS PENGURUSAN LADANG JAGUNG SILAJ DI ENGLAND

WFD merupakan sebuah polisi perundangan yang diperkenalkan di United Kingdom bagi mempromosi pertanian mapan dan mesra alam sekitar melalui pengurangan impak di lokasi dan di luar lokasi penanaman sesuatu jenis tanaman. Polisi ini diimplementasikan selari dengan garis panduan DWPA bagi memastikan sistem saliran di UK tidak tercemar oleh bahan pencemaran yang berpunca daripada aktiviti pertanian. Matlamat utama WFD adalah untuk mewujudkan persekitaran UK yang mempunyai 'status ekologi yang baik' pada 2015. 'Status ekologi yang baik' ini merujuk pada tahap kualiti air yang mengikuti struktur ekologi yang berasaskan sistem semulajadi. 'Status ekologi yang baik' ini juga berpandukan pada piawaian keadaan ekologi yang baik, merangkumi piawaian ekologi dan piawaian kimia bagi 'status yang baik' sebagaimana yang ditetapkan oleh MAFF (MAFF 1998b).

Di bawah WFD, semua komponen fizikal badan air, meliputi sungai, tasik, kolam, pinggir pantai dan air dalam sistem peralihan/pemindahan air harus mematuhi kriteria selamat daripada segi kandungan kimia dan hidromorfologikal sebagaimana tersenarai dalam *Annex V* WFD. Empat agensi utama telah dipertanggungjawabkan oleh kerajaan UK bagi memastikan implementasi WFD dan DWPA sebagaimana ditunjukkan dalam Jadual 7. Matlamat utama WFD dalam mencapai 'status ekologi yang baik' adalah dengan menghindarkan semua sumber air dan sistem saliran daripada bahan pencemar kimia, iaitu (i) nitrogen dan fosforus, (ii) bahan kelodak, (iii) sisa organik, (iv) racun serangga perosak, (v) ubat-ubatan veterineri, dan (vi) mikro-organisma.

Jadual 7: Agensi yang terlibat dalam implementasi WFD-DWPA mengikut wilayah tadbir

| Wilayah tadbir | Agensi |
|----------------|---|
| England | Kerjasama antara DEFRA & EA (<i>Environment Agency</i>) |
| Scotland | Kerjasama antara <i>Scottish Executive & Scottish Environment Protection Agency</i> |
| Wales | Kerjasama antara <i>Welsh Assembly Government for Wales & EA</i> |
| Ireland Utara | Kerjasama antara <i>Department of the Environment Northern Ireland & Environment and Heritage Service in Northern Ireland</i> |

Sumber: Green & Fernández-Bilbao (2006)

Bagi memastikan agenda WFD dan DWPA dapat dijayakan, dua mekanisme diwujudkan sebagai penyokong kepada matlamat 'status ekologi yang baik' untuk UK. Pertama adalah RBMP (*River Basin Management Plans*) dan kedua adalah RBPG (*River Basin Planning Guidance*). Kedua-dua mekanisme ini menjurus kepada praktik mesra alam ke atas lembangan sungai dengan tumpuan kepada peningkatan kualiti air melalui pengurangan masalah alam sekitar di kawasan pertanian dan lain-lain guna tanah dalam lingkungan sesebuah lembangan sungai.

DEFRA juga melancarkan NVZ (*Nitrate Vulnerable Zones*) bagi memudahkan proses pemantauan ke atas tahap kandungan nutrien di permukaan air bersih, air bawah tanah dan sumber air semulajadi. Sehingga 2002, sejumlah 55 peratus kawasan di England telah diletakkan di bawah pengawasan NVZ.

Agenda WFD dan DWPA yang berkait secara langsung dengan penanaman jagung silaj adalah pencemaran bahan *atrazine*. Bahan ini merupakan sejenis racun serangga perosak yang banyak digunakan dalam penanaman jagung silaj bagi mengawal ketahanan biji benih jagung daripada dimakan oleh serangga perosak. Bahan ini amat berisiko dalam mencemarkan air bawah tanah.

PERBINCANGAN

Pelbagai skim telah dilaksanakan di United Kingdom, dan tidak terkecuali di England, bagi menjayakan matlamat CAP dan WFD, iaitu untuk mencapai landskap dan persekitaran ekologi sihat di seluruh negara. Kedua-dua CAP dan WFD, pada hakikatnya memerlukan interaksi padu antara aspek persekitaran fizikal dan praktik aktiviti manusia dalam mengekal dan mempertingkatkan kualiti persekitaran yang sihat bagi habitat dan landskap. Memandangkan aktiviti pertanian di England kerap menyumbang kepada pendegradasian habitat dan landskap akibat salah-urus dalam amalan pertanian dan pengurusan ladang yang tidak mesra alam, tidak terkecuali bagi penanaman jagung silaj, maka agenda CAP dan WFD tersebut amat bertepatan diimplementasikan bagi mengembalikan persekitaran sihat terutama di kawasan luar bandar yang didominasi oleh tanah pertanian.

Skim SFP-SPS, ESS-ESA, CSF-ECSFDI dan AES dilaksanakan bagi menyokong matlamat CAP dan WFD. Setiap skim tersebut diimplementasi secara serentak di mana petani, pemilik ladang dan kontraktor penuai harus mematuhi pelbagai panduan (GAEC, SMR, SPR, SMP, FER, FEP, RBPG) yang juga bertunjang kepada COGAP-POS dan COGAP-POW, bagi memastikan tuntutan bayaran mereka dapat dilunaskan. Bagi penanam jagung silaj, semua garis panduan dan peraturan yang ditetapkan dalam setiap skim insentif tersebut harus dipatuhi dengan memastikan pencegahan kepada hakisan tanah dan air larian di ladang masing-masing serta mengurangkan sebaran pencemaran ke sistem sungai terhampir yang mampu memindahkan nutrien, racun perosak dan sedimen melalui air larian. Semua garis panduan tersebut juga memerlukan penanam jagung silaj untuk menghasilkan perancangan penanaman sebelum proses pembajakan tanah bermula. Di samping itu, mereka juga harus dapat membuktikan di dalam perancangan penanaman mereka bahawa amalan mesra alam akan dipraktikkan selepas penuaian hasil. Semua ini bagi memastikan masalah alam sekitar yang dikaitkan dengan penanaman jagung silaj, terutama hakisan tanah dan sebaran pencemaran, dapat dikawal dan dikurangkan.

KESIMPULAN

Artikel ini membicarakan pengalaman England dalam mengatasi masalah alam sekitar yang dikaitkan dengan penanaman jagung silaj. Perluasan kawasan penanaman jagung silaj telah membimbangkan pihak pemerintah apabila pengurusan ladang-ladang jagung silaj yang tidak mesra alam sekitar dikatakan paling berisiko merosak dan mendegradasi ekosistem. Sehubungan itu, United Kingdom, dan tidak terkecuali England, melalui DEFRA dan EA, telah menetapkan matlamat ekologi habitat dan landskap sihat melalui agenda CAP dan WFD. Kedua-dua tunjang ini disokong oleh DWPA, COGAP dan AES dalam memastikan matlamat ekologi habitat dan landskap sihat dapat dicapai pada 2015. Pelbagai skim insentif (SFP-SPS, ESS-ESA, CSF-ECSFDI) dan garis panduan amalan pertanian mesra alam (GAEC, SMR, SPR, SMP, FER, FEP, RBPG, COGAP-POS dan COGAP-POW) diwujudkan bagi menggalak dan membantu penanam jagung silaj, pemilik ladang dan kontraktor penuai bersama-sama untuk peka terhadap potensi dan risiko hakisan tanah dan pencemaran, dan seterusnya menyokong usaha mewujudkan persekitaran habitat dan landskap sihat bagi jangka pendek dan jangka panjang.

PENGAKUAN

Artikel ini adalah sebahagian daripada hasil penyelidikan tesis Doktor Falsafah saya bertajuk *Soil erosion, diffuse source pollution and sediment problems associated with maize cultivation in England*, ketika menuntut di University of Exeter, UK., di bawah seliaan Prof. Des Walling. Penyelidikan tersebut selesai sepenuhnya pada Mei 2010.

RUJUKAN

- Bell, M. & Boardman, J. (1992). *Past and present soil erosion: An archaeological and geographical perspective*. Oxford, Oxbow Books.
- Blake, W.H., Walling, D.E. & He, Q. (1999). Fallout beryllium-7 as a tracer in soil erosion investigations. *Applied Radiation and Isotopes*. 51: 599-605.
- Brassley, P. (2000). Output and technical change in twentieth-century British agriculture. *The Agricultural History Review*. 48(1): 60-84.
- Clements, R.O. & Lavender, R.H. (2004). *Measurement of surface water runoff from maize stubbles in the Parrett Catchment area (Somerset): Winter 2003/2004*. Report to FWAG, 13 July.
- DEFRA. (2004). *Mapping the problem-risks of diffuse water pollution from agriculture*.
- DEFRA. (2005a). *Controlling soil erosion: A manual for the assessment and management of agricultural land at risk of water erosion in lowland England*.
- DEFRA. (2005b). *Organic Entry Level Stewardship handbook: Terms and conditions and how to apply*.
- DEFRA. (2005c). *Higher Level Stewardship handbook: Terms and conditions and how to apply*.
- DEFRA. (2006a). *Single Payment Scheme: Cross-compliance guidance for soil management*.
- DEFRA. (2006b). *Single Payment Scheme: Cross-compliance soil protection review*.

- DEFRA. (2006c). *River basin planning guidance*.
- DEFRA. 2008. *England Catchment Sensitive Farming Delivery Initiative 2008-2015*.
- Green, C. & Fernández-Bilbao, A. (2006). Implementing the Water Framework Directive: How to define a “competent authority”. *Journal of Contemporary Water Research & Education*. 135: 65-73.
- MAFF. (1998a). *Code of Good Agricultural Practice for the Protection of Soil*.
- MAFF. (1998b). *Code of Good Agricultural Practice for the Protection of Water*.
- Mokhtar J. & Walling, D.E. (2010). Assessing the impact of fodder maize cultivation on soil erosion in the UK. Dlm. Zdruli, P., Pagliai, M., Kapur, S. & Faz Cano, A. (Eds.). *Land Degradation and Desertification: Assessment, Mitigation and Remediation*. Dordrecht, Springer: 581-588.
- Morgan, R.P.C. (1985). Soil erosion measurement and soil conservation research in cultivated areas of the UK. *The Geographical Journal*. 151(1): 11-20.
- Morris, C. (2004). Networks of agri-environmental policy implementation: A case study of England’s Countryside Stewardship Scheme. *Land Use Policy*. 21: 177-191.
- Pimentel, D. & Kounang, N. (1998). Ecology of soil erosion in ecosystems. *Ecosystems*. 1: 416-426.
- Reed, A.H. (1979). Accelerated erosion of arable soils in the United Kingdom by rainfall and runoff. *Outlook on Agriculture*. 10: 41-48.
- Schmid, E. & Sinabell, F. (2007). On the choice of farm management practices after the reform of the Common Agricultural Policy in 2003. *Journal of Environmental Management*. 82: 332-340.
- Silcock, P., Swales, V., Smith, G. & Sealy, K. (2004). Impacts of CAP reform agreement on diffuse water pollution from agriculture. Final Report for DEFRA-GRP-P-175.

Mokhtar Jaafar

Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
 Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
 Universiti Kebangsaan Malaysia
 E-mail: mokhtar@eoc.ukm.my