



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Antibiotic usage and antimicrobial resistance in indonesia

Hadi, U.

Citation

Hadi, U. (2009, June 3). *Antibiotic usage and antimicrobial resistance in indonesia*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/13821>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/13821>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Nederlandse samenvatting (Dutch summary)

Dit proefschrift beschrijft het gebruik van antibiotica in de extra- en intramurale gezondheidszorg in Indonesië, de relatie tussen dragerschap van (multi)resistente *Escherichia coli* en het gebruik van antibiotica en demografische, sociaal-ecomische en ziekte- en gezondheidszorggerelateerde kenmerken, en methoden om verstandig gebruik van antibiotica in ziekenhuizen in Indonesië te bevorderen. Het onderzoek is onderdeel van een groter onderzoek naar de prevalentie en preventie van antimicrobiële resistentie van bacteriën in Indonesië ('Antimicrobial Resistance in Indonesia: Prevalence and Prevention'; AMRIN-onderzoek).

Het gebruik van antibiotica in de extramurale gezondheidszorg.

Het gebruik van antibiotica werd onderzocht bij patiënten die een algemeen gezondheidszorgcentrum (puskesmas) bezochten en bij patiënten die werden opgenomen in een ziekenhuis (Dr. Kariadizekenhuis in Semarang en Dr. Soetomoziekenhuis in Surabaya) (hoofdstuk III). Om een beeld te krijgen van het gebruik van antibiotica bij mensen die geen medische hulp zochten, werd van elke patiënt die in het onderzoek werd opgenomen bij opname in het ziekenhuis, één van de begeleidende verwanten onderzocht. Informatie over het gebruik van antibiotica in de voorafgaande maand werd verkregen door de deelnemers te ondervragen met behulp van een semigestructureerde vragenlijst.

In totaal werden 2996 personen geïnterviewd, gelijk verdeeld over de drie onderzoeksgroepen. Zestien procent had antibiotica gebruikt in de afgelopen maand. Dit percentage was het hoogst (22%) bij patiënten die in het ziekenhuis werden opgenomen, iets lager (19%) bij patiënten die de puskesmas bezochten en beduidend lager bij de verwanten van de patiënten die in het ziekenhuis werden opgenomen (7%).

De meest gebruikte antibiotica waren ampicilline en amoxicilline (71%). Gevolgd door tetracycline (9%) en co-trimoxazol (8%). Er werd opvallend veel chloramphenicol of thiamphenicol voorgeschreven (7%). Verreweg de meeste kuren waren voorgeschreven door een arts werkend in een privépraktijk (37%), puskesmas (29%) of algemeen ziekenhuis (13%). Zes procent was voorgeschreven door een verpleegkundige of

vroedvrouw en 17% werd gebruikt zonder een recept. De antibioticakuren waren in het algemeen kort. De mediane duur van behandeling varieerde van 2 tot 4 dagen voor de verschillende middelen.

Er werden twee onafhankelijke determinanten gevonden voor het gebruik van antibiotica: het zijn van een patiënt die de puskesmas bezoekt of in het ziekenhuis wordt opgenomen, en behoren tot het Javaanse ras. Volwassen leeftijd en het niet hebben van een zorgverzekering waren geassocieerd met minder gebruik van antibiotica. Het gebruik van antibiotica zonder recept was geassocieerd met volwassen leeftijd, mannelijk geslacht, wonen in de stad en het onverzekerd zijn.

De kwaliteit van het antibioticumgebruik werd niet onderzocht, maar er is reden om aan te nemen dat deze niet optimaal was. De meeste antibiotica werden voorgeschreven voor klachten die een luchtweg- of darminfectie suggereerden. Veel van deze infecties worden veroorzaakt door virussen of, in het geval van darminfecties, door voor de veel gebruikte antibiotica amoxicilline en ampicilline resistente bacteriën.

In een ander onderdeel van het AMRIN-onderzoek werd gekeken naar het dragerschap van (resistente) *Staphylococcus aureus* en *Escherichia coli* door bij de in het onderzoek opgenomen personen een neus- en rectumwat te kweken. Het percentage dragers van tegen ampicilline resistente *Escherichia coli* liep op van 20 bij de verwanten tot 40 bij de patiënten op het moment van opname in het ziekenhuis. De resistentie tegen cotrimoxazol was 20% bij de verwanten en 50% bij de patiënten bij opname. Twintig procent van de bij verwanten gevonden *Staphylococcus aureus* was resistent tegen tetracycline. Dit percentage was 35 bij de patiënten gezien in de puskesmas of bij opname in het ziekenhuis.

De bevindingen leiden tot een aantal aanbevelingen om het gebruik van antibiotica in de extramurale gezondheidszorg te verbeteren:

- a. omdat meer dan driekwart van de antibiotica wordt voorgeschreven door artsen, zijn zij het primaire doel van interventies om het voorschrijven van antibiotica te verbeteren.
- b. Omdat bijna een vijfde van de antibiotica zonder recept wordt ingenomen zijn op het algemene publiek gerichte campagnes om terughoudend te zijn met het gebruik van antibiotica gewenst.

- c. De kwaliteit van het antibioticumgebruik in de extramurale gezondheidszorg moet een belangrijk onderwerp van onderzoek worden om een wetenschappelijke basis te leggen voor een verstandig gebruik van antibiotica in deze sector van de gezondheidszorg.

Het gebruik van antibiotica bij in het ziekenhuis opgenomen patiënten

Het gebruik van antibiotica werd onderzocht bij patiënten die waren opgenomen op de afdelingen Interne Geneeskunde, Chirurgie, Gynaecologie & Verloskunde en Kindergeneeskunde van het Dr. Kariadizekenhuis en Dr. Soetomoziekenhuis (hoofdstuk IV). Op de dag van ontslag werden retrospectief de gegevens over het gebruik van antibiotica verzameld uit het medische dossier. Om deze methode te valideren werd het gebruik voor een deel van de patiënten vergeleken met prospectief verzamelde informatie over antibioticumgebruik. De kwaliteit van de antibioticavoorschriften werd beoordeeld door getrainde beoordelaars die daarvoor een gevalideerd scoresysteem gebruikten. Vierentachtig procent van de patiënten die tenminste 5 dagen waren opgenomen, kreeg een antibioticum voorgeschreven. Het gebruik was het hoogste in de afdelingen Chirurgie en Kindergeneeskunde (90%). In de afdeling Gynaecologie & Verloskunde gebruikte 87% en in de Interne Geneeskunde 67% van de patiënten antibiotica.

Drieënvijftig procent van de voorschriften betrof therapie, 15% profylaxe en van 32% was onduidelijk wat de indicatie was. Het totale gebruik uitgedrukt als DDD (Defined Daily Doses) per 100 patiëntdagen was 47,24 in Surabaya en 30,85 in Semarang.

Penicillines, voornamelijk ampicilline en amoxicilline, werden het meest gebruikt (54%) met op de tweede plaats cefalosporines (17%) en de derde plaats chinolonen (9%). Het validatie-onderzoek liet zien dat de retrospectieve verzameling van gegevens over het gebruik van antibiotica tot een onderschatting van ongeveer 30% leidt. Hoewel het percentage patiënten dat een antibioticum krijgt hoog is, is de hoeveelheid antibioticum die wordt gebruikt uitgedrukt als DDD per 100 patiëntdagen niet hoog. Dit is ook niet het geval na correctie wegens onderschatting, het gebruik van DDD voor volwassenen voor kinderen omdat DDD voor kinderen niet zijn gedefinieerd, en het tellen van de opname- en ontslagdag als twee dagen wat wij deden, in plaats van als één dag wat in veel andere

onderzoeken gebeurt. Na deze correcties komt de hoeveelheid DDD op 62 per 100 patiëntdagen. Dit is binnen de interkwartiel grenzen van Europese ziekenhuizen. De belangrijkste determinant voor antibioticumgebruik was de afdeling waar de patiënt had gelegen. Patiënten van de afdeling Chirurgie hadden een 4,9x, de afdeling kindergeneeskunde een 4,5x en de afdeling Gynaecologie & Verloskunde een 3,4x grotere kans een antibioticum gebruikt te hebben dan patiënten van de afdeling Interne Geneeskunde. Het hebben van een infectie was daarna de belangrijkste determinant. Socio-economische variabelen die het antibioticumgebruik beïnvloedden waren het wonen in de stad en verpleegd worden in klasse III.

De kwaliteit van het antibioticumgebruik werd beoordeeld door twee Indonesische beoordelaars en één Nederlandse beoordelaar. Bijna 60% van de voorschriften werd beoordeeld als incorrect door tenminste twee van de drie beoordelaars. De voorschriften waren incorrect omdat er geen indicatie voor was te vinden in de medische gegevens (47%) of omdat er fouten waren gemaakt met de keuze van het middel, de dosering of duur van de behandeling. In Semarang waren meer voorschriften incorrect dan in Surabaya, 48 tegen 34 %. Het oordeel van de Nederlandse beoordelaar verschilde sterk van dat van de Indonesische beoordelaars (kappa coëfficiënten 0,13 en 0,14), vooral wat betreft de classificaties volledig correct en niet geïndiceerd, maar ook de overeenkomst tussen de Indonesische beoordelaars was laag (kappa coëfficiënt 0,13).

Het AMRIN-onderzoek liet hoge waarden zien voor resistentie van *Escherichia coli* op de dag van ontslag: 73% voor ampicilline, 55% voor cotrimoxazol, 43% voor chloramphenicol, 22% voor ciprofloxacin, 18% voor gentamicine en 13% voor cefotaxim. Dit is een aanzienlijke toename vergeleken met de dag van opname wat ongetwijfeld heeft te maken met het gebruik van antibiotica in het ziekenhuis, hoewel de relatie niet altijd direct is. Het gebruik van amoxicilline en ampicilline is hoog en dit correleert met een hoge frequentie van resistentie, maar voor cefotaxim was slechts beperkt resistentie terwijl cefalosporines op de tweede plaats staan wat betreft gebruik. Op basis van de bevindingen uit het onderzoek in ziekenhuizen kunnen een aantal aanbevelingen worden gedaan om het antibioticumgebruik in ziekenhuizen te verbeteren.

- a. De antibioticacommissie moet het initiatief nemen om richtlijnen te ontwikkelen.
- b. Clinici moeten worden geïnstrueerd deze richtlijnen strikt op te volgen.

- c. De medische microbioloog moet de resultaten van kweek en gevoeligheidsbepaling zo snel mogelijk rapporteren en bespreken met de behandelende arts.
- d. De apotheker moet het gebruik van antibiotica monitoren en evalueren aan de hand van de richtlijnen.
- e. De verpleegkundige moet alle toedieningen van antibiotica correct noteren door een medicatiekaart te gebruiken.
- f. Het ziekenhuismanagement moet het mogelijk maken dat het microbiologische laboratorium kan functioneren in overeenkomst met moderne standaarden.
- g. De diensten van het microbiologische laboratorium moeten 24 uur per dag beschikbaar zijn.

Farmacologische kwaliteit van antibiotica

Om na te gaan of antibiotica die Indonesische patiënten kopen, voldoen aan de farmacologische kwaliteitseisen werden antibiotica gekocht in apotheken, in drogisterijen, bij kioskes langs de weg en bij traditionele Chinese genezers (shinshes) rondom Dr. Soetomoziekenhuis en Pucang en Mojo puskesmas in Surabaya (hoofdstuk V). Indonesische vrijwilligers die hiervoor waren getraind, speelden voor patiënt. In de apotheken maakten zij gebruik van een recept of vroegen zonder recept om een antibioticum, zoals zij dat deden bij de andere verkopers. De vijf meest gebruikte antibiotica werden gekocht: amoxicilline, chloramphenicol, tetracycline, cotrimoxazol en ciprofloxacin.

In totaal werden 104 monsters verzameld: 71% bij apotheken, 28% bij straatkioskes en één monster bij een drogisterij. Shinshes bleken geen antibiotica te verkopen. Nadat van de tien bezochte drogisterijen er slechts één antibiotica bleek te verkopen, werden niet meer drogisterijen bezocht. Een kwart van de monsters werd verkregen met een recept, de rest zonder. Generische producten waren goedkoper dan merkmedicijnen en antibiotica waren goedkoper in apotheken dan bij straatkioskes. Volgens de criteria van de Britse Farmacopee van 2005 bevatte een kwart van de amoxicillinetabletten en een vijfde van de tetracyclinecapsules in geringe mate minder antibioticum dan vereist. Vijftig procent van de cotrimoxazoletabletten bevatte minder trimethoprim dan vereist. Er was geen verband

tussen mindere kwaliteit en verkoper, levering los verpakt of in een blisterverpakking, of het een generisch product of merkmiddel betrof en de wijze van opslaan, hetzij gekoeld of bij buitentemperaturen die in Indonesië rond de 32 °C zijn. Er was wel een duidelijke relatie tussen één van de 14 fabrikanten en mindere kwaliteit. Deze fabrikant produceerde de helft van de onvoldoende monsters.

In de meeste gevallen was de afwijking van de standaard klein met aannemelijk geen gevolgen voor de antibacteriële werkzaamheid van de middelen. Wij vonden geen aanwijzingen voor de verkoop van vervalst amoxicilline, chloramphenicol, tetracycline, cotrimomoxazol of ciprofloxacin, voor zo ver dat is te zeggen op grond van het feit dat alle monsters werkzame stof bevatte in hoeveelheden die niet substantieel afweken van de standaard, en alle verpakkingen en labels er identiek uitzagen.

De verkoop van antibiotica zonder recept is in Indonesië verboden. Straatkioskjes bleken de belangrijkste onofficiële verkooppunten van antibiotica te zijn. De straatverkopers kopen antibiotica bij de apothekers wat verklaart waarom de antibiotica bij hen duurder zijn. Zij moeten winst maken en dat ook nog op een illegale manier.

Een aantal aanbevelingen is te geven naar aanleiding van de resultaten van het onderzoek naar de farmacologische kwaliteit van antibiotica.

- a. De overheid moet de productie van antibiotica verbeteren en de kwaliteit van de producten controleren.
- b. De regel dat antibiotica alleen op recept verkrijgbaar zijn moet strikt gehandhaafd worden in het belang van het verstandig gebruik van antibiotica.
- c. Een nationale campagne moet de Indonesiërs duidelijk maken dat antibiotica kostbare middelen zijn die nooit zonder een recept van een dokter moeten worden gebruikt en dat antibiotica in apotheken goedkoper zijn dan bij straatverkopers.

Determinanten voor dragerschap van resistente *Escherichia coli*

In het kader van het AMRIN-onderzoek werd *Escherichia coli* gekweekt van rectumwatten afgenomen bij patiënten die een puskesmas bezochten, in het ziekenhuis werden opgenomen, die ontslagen werden uit het ziekenhuis na een verblijf van minstens vijf dagen en bij verwanten die patiënten bij opname in het ziekenhuis vergezelden. De gevoeligheid van *Escherichia coli* voor antibiotica werd bepaald met de

diskdiffusiemethode. Omdat van alle in het onderzoek opgenomen personen gegevens waren verzameld over antibioticumgebruik en demografische, sociaal-economische, ziekte- en gezondheidszorggerelateerde kenmerken, kon de relatie tussen deze factoren en dragerschap van resistente *Escherichia coli* worden geanalyseerd met behulp van multivariaatanalyse (hoofdstuk VI).

De patiënten die een puskesmas bezochten, die werden gezien bij opname in het ziekenhuis en de verwanten die de patiënten bij opname vergezelden, werden als één groep geanalyseerd. Van 2494 van de 2996 personen behorende tot deze groep, waren alle gegevens beschikbaar. Drieënveertig procent was drager van een resistente *Escherichia coli*. Vierendertig procent van de isolaten was resistent tegen ampicilline, 29% tegen cotrimoxazol en 15% tegen chloramphenicol. Gebruik van antibiotica was de belangrijkste determinant voor dragerschap van resistente *Escherichia coli*. Er was een directe relatie tussen het gebruik van betalactamantibiotica en ampicillineresistentie en tussen het gebruik van sulfonamiden en resistentie tegen cotrimoxazol. Volwassenen hadden minder kans dragers te zijn dan kinderen. Sociaal-economische kenmerken waren niet geassocieerd met dragerschap van resistente *Escherichia coli*. De patiënten die bij opname werden gezien hadden vaker resistente *Escherichia coli* bij zich dan de verwanten die hen vergezelden. Klachten van diarree waren geassocieerd met dragerschap van resistente *Escherichia coli*.

De 999 patiënten die in het onderzoek werden opgenomen op de dag van ontslag na een verblijf van minstens vijf dagen in het ziekenhuis, werden als een aparte groep geanalyseerd. Van 781 ziekenhuispatiënten waren alle gegevens bekend. Eenentachtig procent van de ziekenhuispatiënten was drager van *Escherichia coli* resistent voor één maar meestal meer antibiotica. Resistentie tegen ampicilline kwam het meest voor (73%), gevolgd door resistentie tegen cotrimoxazol (56%), chloramphenicol (43%), ciprofloxacin (22%) en gentamicine (18%). Ook in de groep van ziekenhuispatiënten was antibioticumgebruik de belangrijkste determinant voor dragerschap van resistente *Escherichia coli*. De meeste ziekenhuispatiënten hadden meerdere antibiotica gebruikt. Opvallend was de bevinding dat patiënten die als enige middel een cefalosporine hadden toegediend gekregen, minder vaak resistente *Escherichia coli* bij zich droegen. De waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat het hierbij gaat om patiënten die kortdurend een

cefalosporine hebben gehad als profylaxe bij een operatieve ingreep. Van de sociaal-economische en demografische determinanten was alleen het onverzekerd zijn geassocieerd met resistentie, en wel met minder kans op het hebben van resistente *Escherichia coli*. Patiënten die ontslagen werden uit Dr. Kariadizekenhuis in Semarang, hadden meer kans op resistente *Escherichia coli* dan patiënten die werden ontslagen uit het Dr. Soetomoziekenhuis in Surabaya. Evenzo hadden patiënten van de kinderafdeling meer kans op resistente *Escherichia coli* dan van de afdeling Interne Geneeskunde. Het onderzoek bevestigt dat antibioticumgebruik de belangrijkste risicofactor is voor kolonisatie met resistente bacteriën en ondersteunt daarmee het belang van het verstandig gebruik van antibiotica. Kinderen hebben zowel buiten als in het ziekenhuis vaker resistente *Escherichia coli* bij zich dan volwassenen. Op kinderafdelingen is het gebruik van antibiotica hoger dan bij volwassenen op een afdeling Interne Geneeskunde maar dit is niet de enige verklaring want leeftijd is een determinant onafhankelijk van de afdeling waar de patiënt was verpleegd. Andere factoren moeten dus een rol spelen.

Optimaliseren van het gebruik van antibiotica

Uit het onderzoek naar het gebruik van antibiotica bij in het ziekenhuis opgenomen patiënten (hoofdstuk IV) kwam het bevorderen van een verstandig gebruik van antibiotica bij patiënten die met koorts op de afdeling Interne Geneeskunde worden opgenomen, als één van de mogelijke doelen naar voren. Tekortkomingen waren dat de diagnose sepsis te vaak werd gesteld zonder het gebruik van strikte criteria, bloedkweken als ze al werden gedaan, pas werden afgenomen na het starten van de behandeling met antibiotica en dat de bij opname begonnen empirische therapie niet na twee tot drie dagen geëvalueerd werd. Een onderzoek werd opgezet met zes interventies gericht op de voorschrijvers van antibiotica en de ziekenhuisorganisatie: de ontwikkeling van een consensusrichtlijn, een officiële afkondiging van de richtlijn door het hoofd van de afdeling, de verspreiding van de richtlijn in zakboekformaat, het verrichten van bloedkweken op kosten van het onderzoekbudget, onderwijssessies en herhalingscursussen (hoofdstuk VII). Vanaf 16 weken voor de start van de eerste interventie-activiteit, het ontwikkelen van de consensusrichtlijn, en doorlopend tot 8 weken na de laatste interventie-activiteit, de herhalingscursussen, werden patiënten met koorts in het onderzoek opgenomen. De

uitkomst werd beoordeeld aan de hand van (1) het percentage patiënten met koorts bij wie antibiotica werden begonnen, (2) de hoeveelheid antibiotica gebruikt in de eerste vijf dagen van opname uitgedrukt als DDD/100 patiëntdagen, (3) percentage van correcte voorschriften en voorschriften zonder indicatie naar het oordeel van onafhankelijke beoordelaars, (4) percentage behandelingen in overeenkomst met de richtlijn, (5) percentage van patiënten bij wie bloedkweken werden afgenomen voor start van de antibiotica, (6) percentage van behandelingen dat terecht werd gestopt bij evaluatie van de patiënt 72 uur na begin van de therapie, en (7) de sterfte.

De resultaten van het onderzoek liepen uiteen voor de verschillende uitkomstmaten. Verbetering werd gezien in het percentage patiënten dat bij opname werd behandeld met antibiotica (absolute afname van 17%), de hoeveelheid antibiotica gebruikt gedurende de eerste vijf dagen van de opname (afname van 99.8 tot 73 DDD/100 patiëntdagen), en het percentage patiënten met sepsis en 'dengue fever' (knokkelkoorts) behandeld in overeenkomst met de richtlijn (absolute toename van 23 en 30%). Het percentage voorschriften dat door de beoordelaars als correct of niet geïndiceerd werd beoordeeld, veranderde niet. De interventie faalde voor wat betreft de invoering van bloedkweken voor het begin van de behandeling en de evaluatie van de patiënt 72 uur na begin van de empirische therapie. Bloedkweken werden wel bij de meeste patiënten afgenomen maar vrijwel altijd pas na het begin van de behandeling met antibiotica. Het resultaat van de bloedkweek was nooit beschikbaar 72 uur na begin van de behandeling waardoor voor de evaluatie essentiële informatie altijd ontbrak met als gevolg dat de evaluatie niet werd uitgevoerd.

De door ons uitgevoerde interventie was tijdrovend en het effect beperkt, al hoewel wel in de orde van grootte die met dit soort studies wordt bereikt. De uitdaging is om meer efficiënte methoden te vinden ter bevordering van het verstandig gebruik van antibiotica. Onze interventie hield meerdere acties in omdat dit als effectiever wordt beschouwd dan enkelvoudige interventies. Grimshaw e.a. (Health Technology Assessment 2004; 8: 1-72) stellen dit echter ter discussie omdat zij in een meta-analyse geen relatie vonden tussen het aantal interventie-activiteiten en de grootte van het effect. Een vraag voor de Indonesische situatie is of het niet efficiënter is gebruik te maken van de autoriteit van seniordokters en gezagdragers of officiële regelingen van de regering dan een benadering

die zich richt op de motivatie en de rede van de individuele voorschrijvers. Een belangrijk obstakel dat moet worden weggenomen door tussenkomst van het ziekenhuismanagement en de regering is het ontbreken van adequate microbiologische laboratoria. Zonder een goed functionerende discipline van klinische microbiologie zal de verbetering van het gebruik van antibiotica niet bereikt worden. Onze interventie om de microbiologische diagnostiek te verbeteren faalde op twee sleutelfiguren: de clinicus en de medische microbioloog. De clinicus moest bloedkweken afnemen voor het begin van de behandeling en de medisch microbioloog moest direct contact opnemen met de clinicus wanneer een bloedkweek positief werd. Geen van beide gebeurde. De beoogde samenwerking tussen clinicus en medisch microbioloog kwam niet tot stand. Op grond van de ervaringen opgedaan met het interventie-onderzoek zijn de volgende aanbevelingen te doen:

- a. Zorg voor geregelde (wekelijkse) besprekingen van clinici en medische microbiologen over recente gevallen van infectieziekten in het ziekenhuis.
- b. Evalueer doorlopend het opvolgen van richtlijnen door artsen met feedback van de bevindingen.
- c. Betrek de medische microbioloog bij de patiëntenzorg door het ontwikkelen van een 24-uurs dienstverlening voor advies over diagnostiek en behandeling van patiënten met infectieziekten.
- d. Laat de medische microbioloog de kweekresultaten actief rapporteren aan de clinicus zodra (voorlopige) resultaten bekend zijn.
- e. Instrueer clinici over het optimale gebruik van microbiologische testen zoals over het afnemen van kweken voor het begin van behandeling.

Epiloog

De in dit proefschrift beschreven onderzoeken zijn onderdeel van het AMRIN-onderzoek naar antimicrobiële resistentie, antibioticumgebruik en preventie in Indonesië. Dit onderzoek geeft voor het eerst inzicht in de kwantiteit van het antibioticumgebruik in en buiten ziekenhuizen en de kwaliteit van dit gebruik in ziekenhuizen. De resultaten van het AMRIN-onderzoek laten zien dat antimicrobiële resistentie een belangrijke bedreiging voor de gezondheidszorg in Indonesië is. Actie is dan ook urgent.

Eén van de doelen van het AMRINonderzoek was de ontwikkeling van een efficiënt en gestandaardiseerd programma voor de beoordeling van antimicrobiële resistentie, de kwantiteit en kwaliteit van het antibioticumgebruik en de preventiemaatregelen in Indonesische ziekenhuizen. Het programma zou toepasbaar moeten zijn in elk ziekenhuis. Dit hulpmiddel voor ziekenhuizen om de eigen situatie te beoordelen werd in 2005 gepubliceerd onder auspiciën van het directoraat-generaal Medische Zorg van het Ministerie voor Gezondheid en gepresenteerd tijdens een symposium in Bandung. De Indonesische partners van het AMRIN-project ontvingen subsidie om ziekenhuizen te begeleiden bij het opzetten van activiteiten ter beperking van de ontwikkeling van antimicrobiële resistentie. Zo werd AMRIN een nationaal programma ter bestrijding van antimicrobiële resistentie.

Toepassing van het AMRIN-programma in meerdere ziekenhuizen opent de mogelijkheid het project verder te ontwikkelen tot een referentiesysteem met gegevens over antimicrobiële resistentie, antibioticumgebruik en preventiemaatregelen. De hoeveelheid antibiotica, percentages resistentie, en de prevalentie van gezondheidszorg-gerelateerde infecties zoals gemeten in het AMRIN-programma kunnen gebruikt worden als prestatie-indicatoren om ziekenhuizen en afdelingen in ziekenhuizen te vergelijken. Voor dit doel moeten de indicatoren worden gevalideerd en gecorrigeerd voor factoren die een significante invloed hebben maar niet beïnvloed kunnen worden door de zorgverleners. Hiervoor is verder onderzoek noodzakelijk.